

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	1
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	7
1. НЕФТЬ.....	15
Ресурсы и запасы	15
Геологоразведочные работы на нефть и газ и освоение месторождений.....	25
Добыча	50
Переработка	59
Потребление	63
Международная торговля.....	66
Конъюнктура мирового рынка	78
2. ПРИРОДНЫЙ ГОРЮЧИЙ ГАЗ.....	89
Ресурсы и запасы	89
Геологоразведочные работы	100
Добыча	104
Переработка	117
Транспортировка	124
Потребление	128
Международная торговля.....	134
Конъюнктура региональных рынков.....	145
3. УГОЛЬ	151
Ресурсы и запасы	151
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	154
Добыча и производство	156
Потребление	163
Международная торговля.....	165
Конъюнктура мирового рынка	169
4. УРАН.....	173
Ресурсы и запасы	173
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	176
Добыча и производство	177
Потребление	182
Международная торговля.....	183
Конъюнктура мирового рынка	186

5. ЖЕЛЕЗО.....	191
Ресурсы и запасы.....	191
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	198
Добыча и производство.....	199
Потребление	218
Международная торговля.....	219
Конъюнктура мирового рынка.....	224
6. МАРГАНЕЦ.....	229
Ресурсы и запасы.....	229
Геологоразведочные работы	235
Добыча и производство.....	237
Потребление	249
Международная торговля.....	250
Конъюнктура мирового рынка	260
7. ХРОМ.....	265
Ресурсы и запасы.....	265
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	270
Добыча и производство.....	272
Потребление	285
Международная торговля.....	286
Конъюнктура мирового рынка.....	294
8. АЛЮМИНИЙ.....	299
Ресурсы и запасы.....	299
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	307
Добыча и производство.....	309
Потребление	327
Международная торговля.....	331
Конъюнктура мирового рынка.....	345
9. МЕДЬ	353
Ресурсы и запасы.....	353
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	357
Потребление	373
Международная торговля.....	375
Конъюнктура мирового рынка.....	379
10. НИКЕЛЬ.....	383
Ресурсы и запасы.....	383
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	387
Добыча и производство.....	397
Потребление	404
Международная торговля.....	406
Конъюнктура мирового рынка.....	410
11. СВИНЕЦ.....	415
Ресурсы и запасы.....	415
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	418
Добыча и производство.....	419
Потребление	430
Международная торговля.....	433
Конъюнктура мирового рынка.....	438

12. ЦИНК	443
Ресурсы и запасы	443
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	446
Добыча и производство	447
Потребление	457
Международная торговля.....	460
Конъюнктура мирового рынка	466
13. ОЛОВО	471
Ресурсы и запасы	471
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	477
Добыча и производство	480
Потребление	488
Международная торговля.....	492
Конъюнктура мирового рынка	499
14. ВОЛЬФРАМ.....	503
Ресурсы и запасы	503
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	509
Добыча и производство	509
Потребление	516
Международная торговля.....	518
Конъюнктура мирового рынка	526
15. МОЛИБДЕН.....	531
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	535
Добыча и производство	540
Потребление	551
Международная торговля.....	553
Конъюнктура мирового рынка	559
16. КОБАЛЬТ.....	563
Ресурсы и запасы	563
Геологоразведочные работы	566
Добыча и производство	571
Потребление	581
Международная торговля.....	582
Конъюнктура мирового рынка	584
17. СУРЬМА.....	587
Ресурсы и запасы	587
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	592
Добыча и производство	593
Потребление	600
Международная торговля.....	602
Конъюнктура мирового рынка	605
18. РТУТЬ.....	609
Ресурсы и запасы	609
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	613
Добыча и производство	613
Потребление	618
Международная торговля.....	619
Конъюнктура мирового рынка	621

19. ТИТАН.....	625
Ресурсы и запасы.....	625
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	627
Добыча и производство.....	628
Потребление	636
Международная торговля.....	637
Конъюнктура мирового рынка.....	643
20. СЕРЕБРО.....	647
Ресурсы и запасы.....	647
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	651
Добыча и производство.....	665
Потребление	669
Международная торговля.....	672
Конъюнктура мирового рынка	675
21. ЗОЛОТО	681
Ресурсы и запасы.....	681
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	684
Добыча и производство.....	698
Потребление	710
Международная торговля.....	714
Конъюнктура мирового рынка.....	715
22. МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ.....	723
Ресурсы и запасы.....	723
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	725
Добыча и производство.....	726
Потребление	729
Международная торговля.....	730
Конъюнктура мирового рынка.....	733
23. АЛМАЗЫ.....	737
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	738
Добыча и производство.....	750
Потребление	768
Международная торговля.....	769
Конъюнктура мирового рынка.....	774
24. БЕРИЛЛИЙ.....	783
Ресурсы и запасы.....	783
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	787
Добыча и производство.....	788
Потребление	790
Международная торговля.....	791
Конъюнктура мирового рынка.....	793
25. НИОБИЙ	795
Ресурсы и запасы.....	795
Геологоразведочные работы и освоение месторождений	798
Добыча и производство.....	799
Потребление	802
Международная торговля.....	803
Конъюнктура мирового рынка.....	804

26. ТАНТАЛ	807
Ресурсы и запасы	807
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	810
Добыча и производство	812
Потребление	815
Международная торговля.....	817
Конъюнктура мирового рынка	819
27. ФОСФОР.....	823
Ресурсы и запасы	823
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	827
Добыча и производство	829
Потребление	838
Международная торговля.....	840
Конъюнктура мирового рынка	846
28. КАЛИЙНЫЕ СОЛИ.....	851
Ресурсы и запасы	851
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	853
Добыча и производство	853
Потребление	857
Международная торговля.....	860
Конъюнктура мирового рынка	866
29. ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ.....	869
Ресурсы и запасы	869
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	872
Добыча и производство	872
Потребление	876
Международная торговля.....	878
Конъюнктура мирового рынка	881
30. БАРИТ.....	885
Ресурсы и запасы	885
Геологоразведочные работы и освоение месторождений.....	887
Добыча и производство	888
Потребление	891
Международная торговля.....	891
Конъюнктура мирового рынка	894
СПИСОК ТАБЛИЦ.....	897
СПИСОК РИСУНКОВ	909

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый Вашему вниманию справочник посвящен анализу состояния (на 01.01.99 г.) и прогнозу развития мировой минерально-сырьевой базы, отраслей мировой промышленности, занятых добычей и переработкой полезных ископаемых, мировых рынков минерального сырья. Он подготовлен по поручению Министерства природных ресурсов Российской Федерации в информационно-аналитическом центре «Минерал» ФГУНПП «Аэрогеология».

Данное издание призвано дать возможность читателю увидеть природноресурсный потенциал России на фоне других государств мира, прежде всего ведущих сырьевых держав. Для этого необходимо, чтобы в термины и понятия, применяемые по отношению ко всем государствам, вкладывался идентичный смысл. Многочисленные попытки создания единой понятийной базы затрудняются исторически сложившимися различиями в подходах к подсчету и классификации запасов в государствах с различным экономическим укладом. В странах, которые не входили в состав социалистического лагеря, в понятие «запасы» вкладывается, прежде всего, экономический смысл. В СССР и других социалистических странах Государственным балансом учитывались запасы, классифицированные, главным образом, по степени разведанности. Именно из этих различий (а не от незнания) проистекает столь существенная (часто в несколько раз) разница между оценками запасов России, сделанными зарубежными экспертами, и официальными данными, которые приводятся в балансах. Косвенным подтверждением этого являются часто публикуемые прогнозы о скором исчерпании в России многих видов сырья, балансовые запасы которых обеспечивают текущую добычу на десятки лет.

В обзорах, издававшихся во «ВНИИЗарубежгеология» в 1983-1995 гг., оценка ресурсов и запасов зарубежных стран и их корреляция с запасами СССР, а затем России и стран СНГ, базировалась на обобщенной классификационной схеме собственной разработки. Согласно этой схеме считалось, что сумма подтвержденных и предполагаемых запасов твердых полезных ископаемых США, Канады, Австралии и других западных стран в общих чертах сопоставима с суммой балансовых запасов категорий $A+B+C_1$ и C_2 и части прогнозных ресурсов категории P_1 в СССР, подтвержденные запасы – с суммой балансовых запасов категории $A+B+C_1$, а предполагаемые – с суммой балансовых запасов категории C_2 и части прогнозных ресурсов категории P_1 [Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1993 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1994, с.5]. В то время это был правильный подход, поскольку практически все балансовые запасы СССР в условиях плановой экономики могли рентабельно осваиваться.

В начале 90-х годов экономическая ситуация на пространстве бывшего СССР существенно изменилась, в связи с чем возникла необходимость разработки нового подхода к корреляции отечественных и зарубежных запасов и ресурсов минерального сырья. В 1994 г. была произведена экспертная геолого-экономическая переоценка минерально-сырьевой базы России. По ее итогам в суммарных балансовых запасах минерального сырья была выделена часть, представляющая так называемые «активные запасы» – отработка которых в рыночных условиях рента-

бельна. Их доля в суммарных запасах составила: по хрому, марганцу, плавиковому шпату, калийным солям, хризотил-асбесту – 85-100%; по углю, железным рудам, меди, титану, вольфраму, молибдену, сурьме, цирконию, редким землям, апатитам, бариту, графиту – 70-85%; по цинку, никелю, бокситам, ниобию, танталу, каолину, бентонитам – 55-70%; по свинцу – 34%, по мусковиту – 16%, по ртути – 12% [Минеральные ресурсы России. 1996. № 1, с.5]. К сожалению, результаты экспертной переоценки были опубликованы лишь в виде небольших статей и докладов, в которых не нашлось места методической части, и степень обоснованности приведенных оценок остается не вполне ясной.

В марте 1997 г. была утверждена новая российская классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых [Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: Приказ по МПР РФ № 40 от 07.03.1997 г.]. В ней сохранен существовавший прежде подход к ранжированию запасов по степени их геологической изученности (категории А, В, С₁ и С₂). Сохранилось также ранее существовавшее деление запасов на балансовые и забалансовые, но принцип деления существенно изменился. Раньше отнесение запасов к балансовым определялось малопонятной «целесообразностью освоения», а в новой классификации утвержден принцип прямой стоимостной ценности запасов, определяемый требованием получения необходимого экономического эффекта в условиях конкурентного рынка [Заборин О.В. О новой классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых // Минеральные ресурсы России. 1997, №3, с.23]. Как можно заметить, по смысловому содержанию термин «балансовые запасы» в новой редакции соответствует использовавшемуся с 1994 г. понятию «активные запасы». Однако разработчики классификации пошли еще дальше по пути ее сближения с западными аналогами, выделив четыре категории запасов по степени рентабельности их отработки (рис.1).

Анализ и сопоставление содержательной базы терминов, используемых в новой российской классификации и классификации, принятой в США, показывает, что новая российская классификация в принципе позволяет производить значительно более уверенное сопоставление отечественных ресурсов и запасов с зарубежными, чем это было возможно ранее. Однако проведение полных аналогий по ряду причин оказывается невозможным.

- Во-первых, в классификации США запасы и ресурсы включают только извлекаемое количество полезного ископаемого [Principles of Resource/Reserve Classification for Minerals: U.S. Geological Survey Circular 831. 1980], а в российской классификации – количество полезного ископаемого в недрах, без введения поправок на потери и разубоживание при добыче [Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: Приказ по МПР РФ № 40 от 07.03.1997г., п.1.4].
- Во-вторых, есть различия в требованиях к сопоставляемым категориям по степени изученности. Например, наиболее обоснованная часть прогнозных ресурсов категории Р₁ по российской классификации может соответствовать предполагаемым запасам по классификации США. По-видимому, и наиболее обоснованная часть российских оцененных запасов относится к подтвержденным запасам по американской классификации.
- В-третьих, вызывает затруднение сопоставление российских и американских категорий по их экономическому значению, поскольку в российской классификации совершенно не определена степень экономической эффективности, необходимый или предельный уровень рентабельности (или экономически приемлемая эффективность) извлечения запасов. По-видимому, в качестве аналога подтвержденных запасов США может рассматриваться только экономическая часть балансовых запасов категорий А+В+С₁. Гранично экономические балансовые запасы должны относиться даже не к приграничным запасам по классификации США, а к условно экономическим ресурсам.

		← Рост степени рентабельности			
↑ Рост степени геологической изученности	Разведанные $A+B+C_1$	Балансовые запасы		Забалансовые запасы	
		Балансовые запасы разведанных месторождений, экономические $A+B+C_1$	Балансовые запасы разведанных месторождений, гранично-экономические $A+B+C_1$	Забалансовые запасы разведанных месторождений, экономические, но недоступные для использования $A+B+C_1$	Забалансовые запасы разведанных месторождений, потенциально экономические $A+B+C_1$
	Оцененные C_2	Балансовые запасы оцененных месторождений, экономические C_2	Балансовые запасы оцененных месторождений, гранично-экономические C_2	Забалансовые запасы оцененных месторождений, экономические, но недоступные для использования C_2	Забалансовые запасы оцененных месторождений, потенциально экономические C_2
Прогнозные ресурсы P_{1-2-3}					



Балансовые запасы по советской классификации 1981 г.



Забалансовые запасы по советской классификации 1981 г.

Рис.1. Классификация запасов твердых полезных ископаемых России, 1997 г. и ее сопоставление с классификацией, принятой в СССР (1981 г.)

Большая часть перечисленных разночтений обусловлена спецификой проведения геолого-разведочных работ в России, их стадийностью и самой системой подсчета и оценки запасов, во многом отличающейся от западной и в последнее время критикуемой в зарубежной печати [The CIS: Geological Data and Resource/Reserve Evaluation // International Gold Mining Newsletter. 1997. V.24, № 1, с.11]. Пренебрегая отмеченными различиями на практике, мы получаем существенно искаженную картину, не дающую представления о месте и роли минерально-сырьевой базы (МСБ) России в структуре мировой МСБ. Более или менее реальную картину можно получить только в результате полного пересчета российских запасов с использованием классификации 1997 г., однако до сих пор эта работа не начиналась и в ближайшее время вряд ли будет проведена. Таким образом, проблему сопоставления МСБ России и других стран мира каждому исследователю приходится решать самостоятельно. При подготовке настоящего издания в имевшиеся у авторов данные о состоянии МСБ России вводились следующие поправки.

- Поправка на потери и разубоживание при добыче.
- Поправка на рентабельность добычи. Вводилась исходя из того, что значительная часть балансовых запасов в условиях рыночной экономики оказалась не пригодной для рентабельной отработки и, следовательно, по западным классификациям должна относиться к категории ресурсов. В ряде случаев использовались результаты экспертной переоценки запасов, проведенной в 1994 г. ВИЭМСом, а в ряде случаев (в основном по странам СНГ) учитывались суммарные запасы месторождений, которые разрабатываются либо подготовлены к

эксплуатации. Полученные результаты сравнивались с данными из зарубежных источников и в ряде случаев автор считал возможным привести в справочнике собственную оценку.

Для характеристики запасов и ресурсов в настоящем издании использована собственная терминология, основанная на отечественной и зарубежных классификациях. Чисто российские категории запасов, не имеющие аналогов за рубежом, использовались только для характеристики МСБ России и других стран СНГ. Толкования всех терминов неоднократно публиковались и здесь не приводятся.

При описании твердых полезных ископаемых нами использовались следующие термины:

Ресурсы

СССР, 81	Аналогичный термин отсутствует (сумма всех запасов и прогнозных ресурсов)
Россия, 97	Аналогичный термин отсутствует (сумма всех запасов и прогнозных ресурсов)
США, 80	Ресурсы (Resources)

Выявленные ресурсы

СССР, 81	Аналогичный термин отсутствует (сумма всех запасов)
Россия, 97	Аналогичный термин отсутствует (сумма всех запасов)
США, 80	Выявленные ресурсы (Identified resources)

Прогнозные ресурсы

СССР, 81	Прогнозные ресурсы категорий P_1 и P_2 и P_3 минус наиболее изученная часть P_1
Россия, 97	Прогнозные ресурсы категорий P_1 и P_2 и P_3 минус наиболее изученная часть P_1
США, 80	Необнаруженные ресурсы (Undiscovered resources)

Общие запасы

СССР, 81	Балансовые запасы категорий А, В, C_1 и C_2 (с учетом поправок на потери и разубоживание), отработка которых рентабельна в условиях конкурентного рынка
Россия, 97	Балансовые экономические запасы категорий А, В, C_1 и C_2 с учетом поправок на потери и разубоживание
США, 80	Сумма подтвержденных (Demonstrated reserves) и предполагаемых (Inferred reserves) запасов

Подтвержденные запасы

СССР, 81	Балансовые запасы категорий А, В, и C_1 (с учетом поправок на потери и разубоживание), отработка которых рентабельна в условиях конкурентного рынка
Россия, 97	Балансовые экономические запасы категорий А, В, и C_1 с учетом поправок на потери и разубоживание
США, 80	Подтвержденные запасы (Demonstrated reserves или reserves без прилагательных)

Оцененные запасы

СССР, 81	Балансовые запасы категорий C_2 (с учетом поправок на потери и разубоживание), отработка которых рентабельна в условиях конкурентного рынка
Россия, 97	Балансовые экономические запасы категории C_2 , с учетом поправок на потери и разубоживание
США, 80	Предполагаемые запасы (Inferred reserves)

Балансовые запасы категорий А, В, C_1 и C_2

СССР, 81	Балансовые запасы категорий А, В, C_1 и C_2
Россия, 97	Аналогичный термин отсутствует
США, 80	Аналогичный термин отсутствует

Утвержденной в установленном порядке российской классификации запасов и ресурсов нефти и газа, учитывающей изменения экономической ситуации в стране, до сих пор не существует, поэтому корректное сопоставление советской (1983 года) и западных классификаций особенно важно, тем более, что в последние годы многие российские компании для привлечения иностранных инвестиций специально провели аудит своих запасов по западным стандартам. Аудит запасов нефтяных и газовых месторождений дает российским компаниям (НК

«ЛУКойл», НК «ЮКСИ», ОАО «Газпром») выход на международный фондовый рынок. Американская федеральная комиссия по биржевым и ценным бумагам (SEC) дает разрешение на размещение на фондовом рынке США акций только тех компаний, которые провели аудит в соответствии с западными требованиями.

В правом столбце приведенной ниже таблицы для **ресурсов** используются в основном термины, применяемые Геологической службой США (USGS), Комитетом по газовым ресурсам США (PGC), а также Канадским национальным советом по энергетике (NEB). При этом имеются в виду только те ресурсы, извлечение которых может стать возможным в ближайшие 30 лет. Для **запасов** использована Классификация запасов (1997 г.), одобренная Обществом инженеров-нефтяников (SPE) и Мировым нефтяным конгрессом (WPC), которая является синтезом прежних классификаций Американского нефтяного института (API), Общества инженеров-нефтяников и Американской федеральной комиссии по биржевым и ценным бумагам (SEC).

Термины ИАЦ «Минерал»	Термины, принятые в советской «Классификации ...», 1983	Термины, принятые в западных классификациях
Ресурсы суммарные геологические	Ресурсы перспективные (C_3) + ресурсы прогнозные ($D_1 + D_2$) + запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$	Ultimate potential resources (resources + reserves in-place)
Ресурсы суммарные	Ресурсы перспективные (C_3) + ресурсы прогнозные ($D_1 + D_2$) + запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$, рентабельно извлекаемые	Future resources (resources + identified reserves)
Ресурсы потенциальные	Ресурсы перспективные (C_3) + ресурсы прогнозные ($D_1 + D_2$)	Resources (hypothetical resources + speculative resources)
Ресурсы прогнозные	Ресурсы прогнозные кат. $D_1 + D_2$	Undiscovered resources (possible resources + speculative resources)
Ресурсы умозрительные	Ресурсы прогнозные кат. D_2	Speculative resources
Ресурсы гипотетические	Ресурсы перспективные (C_3) + ресурсы прогнозные кат. D_1	Hypothetical resources
Ресурсы возможные	Ресурсы прогнозные кат. D_1	Possible resources
Ресурсы перспективные	Ресурсы перспективные (C_3)	Reserve growth (potential from field growth)
Ресурсы выявленные	Запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$	Reserves in-place
Условно экономические ресурсы	Забалансовые запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$	Subeconomic resources
Запасы общие	Балансовые запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$, рентабельно извлекаемые	Identified (discovered) reserves (proved + probable + possible reserves)
Запасы доказанные	Балансовые запасы кат. $A + B$ + часть (наиболее разведанная) C_1 , рентабельно извлекаемые	Proved reserves
Запасы вероятные	Балансовые запасы C_1 (менее разведанная часть) + часть C_2 , рентабельно извлекаемые	Probable reserves
Запасы возможные	Балансовые запасы C_2 (наименее достоверная часть), рентабельно извлекаемые	Possible reserves
Ресурсы суммарные геологические начальные	Ресурсы перспективные (C_3) + ресурсы прогнозные ($D_1 + D_2$) + запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$ + накопленная добыча	Ultimate potential resources + cum. production
Ресурсы суммарные начальные	Ресурсы перспективные (C_3) + ресурсы прогнозные ($D_1 + D_2$) + запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$, рентабельно извлекаемые + накопленная добыча	Total resources (future resources + cum. production)
Ресурсы выявленные начальные	Запасы кат. $A + B + C_1 + C_2$ + накопленная добыча	Total reserves (reserves in-place + cum. production)

Запасы общие начальные	Балансовые запасы кат. А + В + С ₁ + С ₂ , рентабельно извлекаемые + накопленная добыча	Identified (discovered) reserves + cum. production
Запасы доказанные начальные	Балансовые запасы кат. А + В + часть С ₁ , рентабельно извлекаемые + накопленная добыча	Proved reserves + cum. production

Источником основного массива данных, вошедших в таблицы справочника, является информационная система (ИС), созданная в информационно-аналитическом центре «Минерал» ГНПП «Аэрогеология». Средствами СУБД «MS Access 97» и «MS SQL Server 6.5» были созданы таблицы, которые затем конвертировались в формат Word с сохранением динамических связей с исходными данными в ИС. Программирование запросов к БД, формирование и автоматическая обработка итоговых таблиц в Word, а также окончательная верстка осуществлены специалистами компьютерной группы ИАЦ «Минерал» К.В.Флоренским (руководитель группы), В.М.Крутием, Ю.В.Яшунским.

При работе с таблицами следует иметь в виду, что, помимо реальных значений (значащих чисел), в них использовались следующие символы:

- § 0 (ноль) использовался в прямом смысле;
- § троеточие (...) означает отсутствие у авторов необходимых данных;
- § прочерки (-) использовались в таблицах в тех случаях, когда данный параметр не имеет смысла (например, параметр «содержание олова в рудах» не имеет смысла при характеристике запасов олова в россыпях).

Сбор всего фактического материала, его анализ, ввод в ИС и подготовка текста справочника выполнены коллективом сотрудников ИАЦ «Минерал» в составе Л.В.Глухова (олово, вольфрам), И.В.Егоровой (фосфатные руды, плавиковый шпат), А.Л.Зенякина (молибден), Л.В.Игневской (никель), В.А.Калиты (барит, калийные соли), А.Я.Кочеткова (золото), Б.М.Крятова (железо), А.В.Кузьменко (золото), Н.С.Куликовой (медь), И.И.Лещенко (хром, сурьма, ртуть), А.И.Милехина (серебро), А.Г.Москвина (нефть, газ), А.Г.Натарова (свинец, цинк), Е.М.Некрасова (золото, металлы платиновой группы), Л.И.Ремизовой (алюминий), М.В.Розанова (кобальт), О.Л.Савельевой (нефть, газ), Д.С.Сафронова (угли), М.А.Терентьева (уран), М.А.Ходиной (марганец), В.Г.Черенкова (алмазы), А.И.Чупрова (золото), В.В.Шелагурова (бериллий, ниобий, тантал), Л.Л.Япаскурт (природный газ), Ю.В.Яшунского (титан). Литературная и техническая редакция, а также корректорская обработка текста выполнена О.С.Березнер. Общее руководство работами осуществлял начальник ИАЦ «Минерал» А.П.Ставский.

При подготовке справочника были использованы материалы, опубликованные в периодической, справочной и монографической зарубежной и отечественной литературе. Значительная часть информации получена от российских информационных агентств и по сети Internet с серверов Государственных геологических служб, международных организаций и горных компаний США, Великобритании, Канады, Австралии, России.

Приведенные в справочнике сведения по экспортно-импортным операциям базируются на опубликованных статистических данных. При этом во многих случаях наблюдается дисбаланс между экспортом и импортом разных видов минерального сырья и продуктов их переработки. В большинстве случаев дисбаланс может быть объяснен одной из следующих причин. В некоторых случаях публикуются статистические данные таможенной службы о проходе товара через границу, а в некоторых – данные предприятий об отгрузке товара на экспорт. Эти данные могут по вполне понятным причинам существенно различаться. Бартерные, толлинговые и реэкспортные операции, широко распространенные на территории стран СНГ, иногда включаются в публикуемую статистику, а иногда – нет.

Данная работа подготовлена по поручению и при поддержке начальника Управления информатики и информационных ресурсов Министерства ПР РФ Л.В.Оганесяна. Авторы искренне признательны также Генеральному директору ФГУНПП «Аэрогеология» В.К.Маилянцу,

главному геологу ФГУНПП «Аэрогеология» А.Ю. Егорову, заместителю начальника Управления информатики и информационных ресурсов Министерства ПР РФ Т.Е.Голубинской и заместителю директора ЦНИГРИ А.И.Кривцову за ценные замечания и конструктивную критику работы.

НЕФТЬ

Ресурсы и запасы

В последнем (1996 г.) докладе Геологической службы США (USGS) прогнозные **ресурсы** нефти в мире оцениваются в 100 млрд т, суммарные прогнозные и перспективные ресурсы нефти и газоконденсата – в 194 млрд т. В эту оценку не включены доказанные запасы. Накопленная добыча нефти и газоконденсата в мире составляет 97.3 млрд т, из них 23.4 млрд т в США. Начальные ресурсы нефти и газоконденсата по всему земному шару по состоянию на 1.01.1996 г. оценены в 415 млрд т. Приведенная оценка дана с учетом развития добывающей техники до 2025 г. и прогноза экономических факторов, обуславливающих рентабельность добычи нефти [189, с.25].

Американские геологи выделяют около 1000 нефтегазоносных провинций, в 406 из которых открыты или предполагаются промышленные залежи. Больше всего прогнозных ресурсов предполагается на Ближнем Востоке и в Северной Африке – 35.4% от мировых, или 31.5 млрд т; далее следуют СНГ (17.9%; 15.9 млрд т), Центральная и Южная Америка (16.2%; 14.4 млрд т), Африка южнее Сахары, включая Антарктику (11%; 9.9 млрд т), Северная Америка без США (10.9%; 9.6 млрд т), Азиатско-Тихоокеанский регион (4.6%; 4.1 млрд т), Европа (3.4%; 3.0 млрд т), Южная Азия (0.6%; 0.5 млрд т) [190, с.79]. Приведенная оценка дается с 50%-ной обеспеченностью, но в USGS разработаны и другие варианты прогноза. При наиболее благоприятных условиях технического и экономического развития (5%-ная обеспеченность прогноза) глобальные прогнозные ресурсы обычной нефти могут возрасти до 166 млрд т [190, с.80].

На начало 1999 г. доказанные **запасы** нефти (включая газоконденсат) имелись в 98 странах мира (табл. 1.1). В связи с неясностью государственного статуса восточной части Тимора не учтены запасы, выявленные в Тиморском море. У 42 государств запасы превышают 100 млн т. За 1998 г. общее количество доказанных запасов нефти в мире практически не изменилось [24, с.13]. О росте своих доказанных запасов объявили 24 страны. Наибольший абсолютный прирост отмечен в Китае, Иране, Норвегии, Вьетнаме. Существенные по величине запасы жидких углеводородов впервые выявлены в Экваториальной Гвинее и Чаде. Уменьшились запасы 30 государств, наиболее значительно – в Ираке, Румынии, Индонезии, Малайзии. При этом в Ираке, где оценку нефтяных запасов осуществляют иностранные специалисты, которые, по-видимому, умышленно занижают их количество, истинная величина нефтяного потенциала остается неизвестной.

Российские доказанные запасы в табл.1.1 приведены по данным зарубежного источника [184, с.92]. По нашему мнению, эти данные занижены. В других зарубежных изданиях российские запасы оцениваются несколько выше. В отечественной открытой печати неоднократно

фигурировали цифры доказанных («извлекаемых») запасов в 27 млрд т [1, с.2] и 12–13% мировых [38, с.39]. Эти оценки, на наш взгляд, наоборот, завышены.

Таблица 1.1

Доказанные запасы нефти и газоконденсата на 1.01.1999 г., уточненные – на 1.01.1998 г. (млн т)
и обеспеченность доказанными запасами (лет)

	Запасы 1999	Доля в мире, %	Запасы 1998	99/98, %	Обеспечен- ность
Россия	6653.8	4.6	6653.8	100	...
<u>Европа</u>	3099	2.1	3052.7	101.5	1
Австрия	11.7	0	11.9	97.8	11
Албания	24.4	0	18.1	134.7	90
Белоруссия	27.1	0	27.1	100	15
Болгария	2	0	2	100	41
Великобритания	705.9	0.5	711.1	99.3	5
Венгрия	18	0	17.5	102.9	15
Германия	48.3	0	53.2	90.8	18
Греция	1.4	0	1.4	100	...
Дания	120.7	0.1	129.3	93.3	8
Испания	1.9	0	1.9	100	6
Италия	83.7	0.1	85.2	98.3	17
Литва	1.6	0	1.6	100	11
Молдова	0.2 ^г	0	0.2 ^г	100	...
Нидерланды	17.2	0	17.2	100	6
Норвегия	1630.3	1.1	1494.9	109.1	11
Польша	7.9	0	8.1	97.6	36
Румыния	122.2	0.1	195.4	62.5	20
Словакия	1.2	0	1.2	100	12
Украина	223.5 ^г	0.2	227.4	98.3	0
Франция	17.9	0	14.8	120.9	12
Хорватия	13.3	0	13.6	98	11
Чехия	0.4	0	0.5	91.1	1
Югославия	18.1	0	19.1	94.9	20
<u>Азия</u>	100909.7	69.9	101180.2	99.7	78
Азербайджан	930 ^г	0.6	930 ^г	100	73
Афганистан	14 ^г	0	14 ^г	100	...
Бангладеш	7.8	0	1.5	537.2	56
Бахрейн	21.9	0	21.9	100	4
Бруней	139.7	0.1	145.2	96.2	18
Вьетнам	273.6	0.2	170.7	160.2	29
Грузия	4.8	0	4.8	100	48
Израиль	0.5	0	0.5	100	54
Индия	544.1	0.4	544.1	100	16
Индонезия	1183.2	0.8	1245.5	95	18
Иордания	0 [*]	0	0 [*]	100	...
Ирак	13558.2	9.4	15411	88	102
Иран	12721.9	8.8	12287.7	103.5	74
Йемен	548	0.4	548	100	27
Казахстан	1100	0.8	1300 ^г	84.6	42
Катар	506.9	0.4	506.9	100	16
Киргизия	5.5	0	5.5	100	548
Китай	4591.8	3.2	3287.7	139.7	29
Кувейт	13219.2	9.2	13219.2	100	140
Малайзия	636.3	0.4	681.6	93.3	18
Монголия	5.4 ^г	0	5.5	98.2	135
Мьянма	24.7	0	20.6	120	33
ОАЭ	13397 ^г	9.3	13397.3	100	...
Оман	762.2	0.5	739.6	103.1	17

	Запасы 1999	Доля в мире, %	Запасы 1998	99/98, %	Обеспечен- ность
Пакистан	28.5	0	28.5	100	11
Сауд. Аравия	35811.7	24.8	35794.5	100	93
Сирия	315.1	0.2	321.2	98.1	12
Таджикистан	3 ^г	0	3 ^г	100	300
Таиланд	53.2	0	40.6	131.1	14
Тайвань	0.6	0	0.6	100	14
Туркменистан	160 ^г	0.1	160 ^г	100	25
Турция	41	0	42.8	95.8	12
Узбекистан	250 ^г	0.2	250 ^г	100	30
Филиппины	41.9	0	42.2	99.4	52
Япония	8.2	0	8.3	99.9	13
<u>Африка</u>	10667.4	7.4	10775.9	99	32
Алжир	1780.8	1.2	1820.6	97.8	47
Ангола	552.1	0.4	534.3	103.3	14
Бенин	1.1	0	1.1	100	7
Габон	351.4	0.2	366.1	96	21
Гана	2.3	0	2.3	100	9
Дем. респ. Конго	25.6	0	25.6	100	20
Египет	508.2	0.4	509.4	99.8	12
Камерун	90.4	0.1	88.4	102.3	14
Конго	232.9	0.2	206.3	112.9	19
Кот-д`Ивуар	18.5	0	13.7	135	37
Ливия	3684.9	2.6	4041.1	91.2	55
Марокко	0.3	0	0.3	100	27
Нигерия	3082.2	2.1	3082.2	100	31
Судан	35.9	0	35.9	100	60
Тунис	39.7	0	43	92.4	10
Чад	137	0.1	...	...	...
Экватор. Гвинея	120 ^г	0.1	1.6	7317.1	28
Эфиопия	0.1 ^г	0	0.1	166.7	...
ЮАР	4	0	4	100	4
<u>Америка</u>	22791.5	15.8	22764.3	100.1	27
Аргентина	377.2	0.3	359.1	105	9
Барбадос	0.3	0	0.3	100	3
Белиз	0.3 ^г	0	0.3 ^г	100	...
Боливия	20.8	0	19.4	107	15
Бразилия	1027.4	0.7	973.5	105.5	19
Венесуэла	9945.2	6.9	9945.2	100	71
Гватемала	72	0	72	100	60
Канада	764.6	0.5	774.6	98.7	8
Колумбия	356.2	0.2	353	100.9	9
Куба	24.4	0	38.8	62.8	18
Мексика	6551	4.5	6551	100	47
Перу	106	0.1	106	100	21
Суринам	10.1	0	10.1	100	17
США	3088.5	2.1	3088.5	100	10
Тринидад и Тоб.	82.2	0.1	73.2	112.4	13
Чили	10.6	0	11	96.3	23
Эквадор	354.8	0.2	388.2	91.4	19
<u>Ок. и Авст.</u>	336.6	0.2	293.8	114.6	12
Австралия	242.7	0.2	231.9	104.7	11
Новая Зеландия	17.4	0	17.4	100	8
П. - Нов. Гвинея	76.4	0.1	44.5	171.7	15
<u>Итого</u>	144458	100	144720.7	99.8	22

Примечания:

* незначительное количество г оценка х предварительные данные

Источники: [6, с.13; 18, с.35; 19, с.4; 136; 170, с.38-39; 184, с.92-93; 206, с.63; 223, с.166; 227, с.32]

Около 62% доказанных мировых запасов приурочено к нефтегазоносному бассейну (НГБ) Персидского залива. Нефтегазовые залежи встречаются по всему разрезу осадочного чехла, достигающему в центральной части бассейна мощности 14 км. Залежи в основном антиклинального типа. Вмещающими являются карбонатные и терригенно-карбонатные комплексы, материнскими породами – палеогеновые и меловые глины, верхнеюрские глинистые известняки, среднеюрские и триасовые глины, девонские сланцы и силурийско-ордовикские граптолитовые сланцы. Характерной особенностью большинства месторождений НГБ является наличие нескольких (порой более десятка) продуктивных горизонтов в пределах одной площади; подобное строение месторождений получило название «слоеного пирога». Условия НГБ Персидского залива считаются уникальными благодаря сочетанию целого ряда факторов, благоприятствовавших образованию гигантских скоплений углеводородов. Всего в бассейне открыто 588 нефтяных и газонефтяных месторождений, из них 81 (13.8%) – на шельфе. Основные месторождения НГБ Персидского залива приведены в табл.1.2.

Таблица 1.2

Характеристика крупнейших месторождений НГБ Персидского залива

Месторождение	Страна	Породный комплекс и его возраст	Начальные извлекаемые запасы, млрд т
Гавар	Саудовская Аравия	Известняки свиты Араб (поздняя юра)	10.1
Большой Бурган	Кувейт	Песчаники (мел)	9.9**
Сафания-Хафджи*	С.Аравия-Кувейт	Терригенно-карбонатный (мел)	4.1
Румейла	Ирак	Песчаники, глины свиты Зубейр (ранний мел)	2.8
Зубейр	– “ –	– “ –	0.6
Киркук	– “ –	Известняки (поздний мел-палеоген)	2.2
Ахваз	Иран	Известняки свиты Асмари (палеоген)	2.4
Марун	– “ –	– “ –	2.2
Гачсаран	– “ –	– “ –	2.1
Ага-Джари	– “ –	– “ –	1.9
Биби-Хакиме	– “ –	– “ –	1.2
Манифа	С. Аравия	Известняки свиты Араб (поздняя юра)	1.5
Берри	– “ –	– “ –	1.6
Абкаик	– “ –	– “ –	1.6
Абу-Сафа*	– “ –	– “ –	0.9
Даммам	– “ –	– “ –	0.7
Закум*	ОАЭ	– “ –	1.6
Ферейдун-Марджан*	С. Аравия-Иран	Известняки (мел)	1.4
Зулуф*	С. Аравия	– “ –	1.2
Шуайба	Кувейт	Известняки (ранний мел)	1.0
Мурбан	ОАЭ		0.8
Новруз*	Иран		0.20

Примечания:

* морское месторождение

** цифра, вероятно, занижена; во многих зарубежных источниках именно это месторождение считается крупнейшим в мире (10.7 млрд т)

Источники: [46]

Основные нефтяные ресурсы Юго-Восточной Азии сосредоточены в Сиамском и Саравакском НГБ. Оба бассейна характеризуются мощным (9-10 км) осадочным чехлом, нефтеносность

приурочена к песчаниковым горизонтам кайнозойского возраста. Нефтематеринскими породами в Сиамском НГБ являются глины, аргиллиты и алевролиты неоген-палеогенового, позднелюрско-мелового, триасового и позднекаменноугольного возраста, а в Саравакском – неогеновые глины. В Сиамском бассейне открыто 42 нефтяных и газонефтяных месторождения (все шельфовые), в Саравакском – 58, из них 51 – морское. Крупнейшим месторождением Саравакского НГБ является Сериа (Бруней) с начальными извлекаемыми запасами нефти 259 млн т [46, с.525]. Наиболее крупными месторождениями в Сиамском бассейне являются Ераван, Уданг, Тэпис, Пулаи, Сатун, структура В. Их общие запасы оцениваются в 30–50 млн т [46, с.527].

В Китае открыто свыше 350 нефтяных и газонефтяных месторождений. Свыше 70% доказанных запасов находится на севере и северо-востоке страны. Морские месторождения приурочены к заливу Бохай (Желтое море), устью р.Чжунцзян и Тайваньскому проливу. Нефтеносные отложения относятся к континентальным (лагунным) фациям. Горизонты коллекторов, как правило, маломощные и входят в состав слоистых песчано-алевролитовых толщ. В качестве покрышек выступают чаще всего алевролиты, глинистые известняки и эвапориты. Свыше 40% доказанных запасов нефти как на шельфе, так и на прибрежной суше связано с кайнозойскими отложениями, около 40% – с меловыми отложениями бассейна Сунляо (провинция Хэйлунцзян). Запасов нефти в более древних отложениях пока обнаружено мало. Примерно 7–8% от общего количества доказанных запасов связано с юрскими и триасовыми породами в районе Шэньси–Нинся–Ганьсу и в Синьцзян-Уйгурском автономном районе; около 3.5% составляют доказанные запасы нефти в каменноугольно-пермских (Сычуань, Синьцзян-Уйгурский район, район Шэньси–Нинся–Ганьсу и бассейн зал.Бохай), девонско-силурийских (Таримский бассейн в Синьцзян-Уйгурском автономном районе) и ордовикско-кембрийских (провинция Хэбэй, Таримский бассейн) толщах. Около 4.4% доказанных запасов связано с протерозойскими отложениями (центральная часть провинций Хэбэй, Сычуань).

Крупнейшие месторождения Китая расположены в северо-восточной части страны: Дацин в бассейне Сунляо, Ляохэ на северо-восточном побережье залива Бохай, Даган и Шэнли на юго-западном побережье залива [141, с.67-68]. В акватории залива Бохай в начале 1999 г. открыто самое крупное пока шельфовое месторождение нефти Пэнлай 19-3. Его начальные извлекаемые запасы компанией-оператором работ *Phillips Petroleum Co.* оценены в 200 млн т, после чего суммарные начальные извлекаемые запасы шельфовых акваторий и районов, непосредственно примыкающих к заливу, возросли до 700 млн т [186, с.18]. В результате работ, проведенных в последние годы западными нефтегазовыми компаниями, существенно выросли ресурсы Таримского НГБ. Теперь его начальные геологические запасы оцениваются в 10.75 млрд т нефти, при этом доказанные запасы не превышают пока 330 млн т. Основным нефтяным месторождением является Тахэ с доказанными запасами 120 млн т [186, с.20].

В США основной объем запасов нефти и газоконденсата сосредоточен в штатах Техас (26% доказанных запасов страны), Аляска (24%), Калифорния (15.6%). В шельфовых месторождениях заключено 14% запасов нефти, из них свыше 80% приурочено к акватории Мексиканского залива [224, с.90]. На Аляске основные запасы приурочены к НГБ Арктического склона, осадочный чехол которого мощностью свыше 9 км составляют два крупных комплекса: нижний – миссисипско-неокомский и верхний – посленеокомский. Месторождения нефти и газа тяготеют в основном к платформенному борту бассейна. Коллекторские породы представлены песчаниками и известняками, материнские – палеогеновыми, верхнемеловыми и нижнекаменноугольными глинистыми сланцами. Основной объем углеводородов приурочен к зоне Прадхо-Бей, суммарные геологические запасы нефти в которой оцениваются в 3.2 млрд т, из них 2.7 млрд т приходится на пермо-триасовый горизонт месторождения Прадхо-Бей. Всего в НГБ открыто около 20 месторождений нефти и газа, но разработка многих из них вплоть до последних лет считалась нерентабельной; кроме того, значительная часть перспективных площадей находится на территории, охраняемой федеральным законом о защите арктической природы. Крупнейшие месторождения НГБ: Прадхо-Бей с текущими доказанными запасами нефти и газоконденсата 448 млн т [158, с.76] и Купарук-Ривер с доказанными запасами 139 млн т. У южного побережья Аляски расположен НГБ Залива Кука. Только кайнозойские отложения этого

бассейна, нефтегазоносность которых доказана, достигают мощности 9 км. В бассейне открыто 8 нефтяных месторождений с начальными извлекаемыми запасами свыше 200 млн т [46, с.182].

Основные запасы нефти США приурочены к НГБ Мексиканского залива. Максимальные мощности осадочного чехла здесь превышают 15 км, в том числе кайнозойского – 12 км. Объем осадочной толщи составляет 8 млн км³. Нефтеносны преимущественно кайнозойские и мезозойские песчаники и известняки, а также пенсильванские песчаники. Локальные структуры самые разнообразные – от диапировых куполов до тектонически нарушенных изоклинальных складок; их амплитуды меняются от десятков метров до нескольких километров. Под мощными соляными куполами обнаружено свыше 1200 месторождений нефти. Немало залежей, особенно в области Галф-Кост, связано с неантиклинальными ловушками. Размещение продуктивных зон контролируется сочетанием структурных, стратиграфических и литологических факторов. В осадочной толще НГБ выделено 7 нефтегазоносных комплексов. Общее число продуктивных горизонтов превышает 100. Всего здесь открыто свыше 6800 нефтяных месторождений на суше и более 930 – в акватории Мексиканского залива [46, с.314].

В Пермском НГБ (на западе шт.Техас) с осадочным чехлом мощностью до 8 км продуктивны нижнемеловые песчаники, верхнепермские песчаники и доломиты, палеозойские песчаники, известняки и доломиты, докембрийская кора выветривания. Материнскими считаются нижнепалеозойские глинистые сланцы и аргиллиты. Всего в НГБ открыто свыше 6000 нефтяных месторождений с начальными извлекаемыми запасами около 6 млрд т. Крупнейшими являются месторождения Йетс с доказанными запасами 79.3 млн т, Уоссон (14.9 млн т) и Спраберри-Тренд (12.6 млн т) [173, с.77].

В Западном Внутреннем НГБ (так называемый Мидконтинент) нефтеносны палеозойские песчаники и известняки. Мощность палеозойского разреза достигает 12 км, выявлено 4 нефтегазоносных комплекса. Общее число нефтяных месторождений, приуроченных к северной части НГБ, превышает 4500. Они располагаются на глубинах от нескольких сотен метров до 9.6 км, в большинстве случаев – до 4900 м. Нефтематеринскими являются нижнепалеозойские глинистые сланцы и аргиллиты. Подтвержденные начальные запасы НГБ достигают 2.4 млрд т, прогнозные ресурсы – 250 млн т. Основное месторождение – Шовелтум с доказанными запасами 6.1 млн т и накопленной с 1919 г. добычей 179.5 млн т [172, с.77].

На Западном побережье США нефтеносны узкие, вытянутые в субмеридиональном направлении межгорные и предгорные бассейны: Сонома-Оринда-Ливермор, Грейт-Валли, Салинас-Куяма, Санта-Мария, Вентура-Санта-Барбара, Лос-Анджелес. Общим для этих бассейнов являются мощный кайнозойский разрез (иногда больше 10 км) и нефтеносность, приуроченная к кайнозойским или верхним горизонтам мезозойских отложений. Залежи нефти встречаются только в песчаниках, а материнскими породами являются нижнепалеогеновые и верхнемеловые аргиллиты. Залежи преимущественно антиклинального типа [140, с.137-141]. Основные месторождения – Керн-Ривер (доказанные запасы 56 млн т), Мидуэй-Сансет, Элк-Хиллс и Уилмингтон (на каждом – около 35 млн т) [173, с.76].

В южной части НГБ Мексиканского залива, в водах юрисдикции Мексики, крупнейшим является комплекс месторождений, известный под названием Кантарель. Его составляют 4 месторождения с нефтеносными палеоценовыми толщами мощностью до 600 м и начальными извлекаемыми запасами 530 млн т. Серьезным недостатком кантарельской нефти является ее повышенная (около 3%) сернистость [46, с.222]. Суммарные доказанные запасы морских месторождений Мексики на 1.01.1999 г. составляли, по оценке государственной компании *Petex Exploracion y Produccion*, 2.92 млрд т нефти и около 150 млн т газоконденсата [205, с.24].

В Канаде основные запасы нефти и газоконденсата сосредоточены в западных провинциях страны: Саскачеван, Альберта, Британская Колумбия (Западно-Канадский, Уиллистоунский и др. НГБ). Общая мощность осадочного выполнения в них достигает 5-6 км. Продуктивные комплексы Уиллистоунского НГБ сложены палеогеновыми, мезозойскими, верхнепалеозойскими песчаниками, нижнепалеозойскими песчаниками и известняками, Западно-Канадского НГБ – мезозойскими и нижнепалеозойскими песчаниками, пермскими и девонскими известня-

ками. Материнскими породами в обоих бассейнах являются нижнемеловые и девонские глинистые сланцы. Залежи углеводородов приурочены преимущественно к ловушкам антиклинального (антиклинально-стратиграфического) и литологического типов. В Западно-Канадском НГБ известны неантиклинальные (рифовые) залежи [140, с.137-138]. Рифовый ареал зоны Форт-Нельсон на северо-западе бассейна содержит более 30 месторождений нефти и газа, центральный рифовый ареал – несколько десятков преимущественно нефтяных месторождений. В числе последних – нефтяное месторождение Суон-Хиллс с начальными извлекаемыми запасами около 180 млн т [46, с.184-185]. Западно-Канадский НГБ известен также огромными запасами природных битумов, являющихся источником так называемой «неконвенциональной» нефти. Битумы залегают от поверхности до глубины около 750 м, их залежи приурочены к нижнемеловым пескам континентального происхождения (месторождения Атабаска, Пис-Ривер, Колд-Лейк и Вабаска), а также к палеозойским карбонатным отложениям. Начальные геологические запасы меловых битумов оцениваются в 215 млрд т. Примерно таковы же начальные ресурсы палеозойских битумов [46, с.185].

Северные регионы Канады, включая арктический шельф (НГБ Бофорт, Свердруп, Лабрадорский и др.), содержат значительные скопления углеводородов, в том числе жидких, однако они пока еще мало исследованы.

На восточном шельфе Канады основные перспективы нефтеносности связаны с НГБ Жанна-д'Арк. Общая мощность кайнозойских и мезозойских осадочных пород здесь приближается к 6 км. Залежи нефти приурочены к кайнозойским и нижнемеловым песчаникам, а также к пермским и ордовикским известнякам. Всего в бассейне открыто 16 месторождений углеводородов, из них 13 – нефтяные [140, с.141]. Наиболее значительными являются Терра-Нова (начальные запасы 90 млн т), Хайберния и Уайттроз [225, с.42].

В Южной Америке основные ресурсы сосредоточены в НГБ Маракайбо и Оринокском. В первом из них мощность осадочного выполнения – свыше 9 км, а объем – 400 тыс. км³. Нефтегазоносность установлена по всему разрезу, а также в коре выветривания и трещиноватых породах фундамента. Нефтяные залежи (антиклинального и неантиклинального типа) приурочены к меловым и кайнозойским песчаникам и известнякам, а нефтематеринскими породами являются мел-палеогеновые глины и известняки. В НГБ известно 19 нефтяных и газонефтяных месторождений, 16 из которых расположены в акватории оз. Маракайбо. Крупнейшим в НГБ (и одним из крупнейших в мире) является уникальное месторождение Боливар с начальными извлекаемыми запасами 4.38 млрд т. В пределах месторождения установлено 325 продуктивных песчаных горизонтов в палеогеновых и неогеновых отложениях, обладающих отличными коллекторскими свойствами. Ловушки литологические, стратиграфические и тектонически экранированные. Нередко в специальной литературе фигурируют «месторождения» Тиа-Хуана, Ла-Салина, Лагунильяс, Бочакуэро, Пуэбло-Вьехо, Ла-Роса, Пунта-Бенитас, Кабимас, которые в сущности являются участками месторождения Боливар [46, с.64.65; 140, с.146].

Ориноцкий НГБ расположен в Венесуэле и в акватории Карибского моря, он включает также о.Тринидад. Общая мощность осадочного выполнения превышает в центральной части бассейна 20 км, а объем достигает 730 тыс. км³. Нефтеносность связана с песчаниками мелового и кайнозойского возраста. Залежи относятся к антиклинальному и стратиграфическому типам. Основные материнские породы – глины палеогенового возраста. Всего в НГБ открыто 267 нефтяных и газонефтяных месторождений. Суммарные начальные извлекаемые ресурсы НГБ оценены в 4.5 млрд т; около трети их находится в акватории. Вдоль южной границы НГБ тянется «пояс Ориноко», ограниченный площадью развития континентальных кайнозойских и меловых песчаников. Здесь встречаются залежи тяжелой нефти, запечатанные с поверхности асфальтом. Начальные ресурсы природных битумов пояса Ориноко превышают 100 млрд т [46, с.383; 140, с.145].

Основные нефтяные ресурсы Северной Африки связаны с Тунисско-Сицилийским, Алжиро-Ливийским и Сахаро-Восточно-Средиземноморским НГБ. Крупнейший из них – Алжиро-Ливийский; в нем открыто свыше 100 нефтяных и газонефтяных месторождений. Общая мощ-

ность осадочного чехла достигает 7.5 км. Продуктивны триасовые песчаники и нижнепалеозойские известняки, доломиты, песчаники, кварциты. Залежи – антиклинального типа. Материнскими породами являются нижнепалеозойские глинистые и граптолитовые сланцы [140, с.154]. Крупнейшим в НГБ является алжирское месторождение Хасси-Месауд, где нефтеносны песчаники кембрийско-ордовикского возраста. Начальные ресурсы месторождения оценивались примерно в 4 млрд т, доказанные запасы составляют 720 млн т [46, с.632]. В огромном по площади (1855 тыс.км²) Сахаро-Восточно-Средиземноморском НГБ мощность осадочного чехла достигает 16 км. Нефтеносность доказана для палеогеновых песчаников, мел-палеогеновых рифовых известняков, юрско-меловых песчаников и доломитов, кембро-ордовикских песчаников и коры выветривания фундамента. В различных частях НГБ вскрыты залежи антиклинального, стратиграфического, литологического и неантиклинального типов. Материнскими породами являются неоген-палеогеновые и юрские глинистые сланцы. Всего в НГБ открыто 276 нефтяных и нефтегазовых месторождений, 4 из них – на шельфе Средиземного моря [140, с.156].

В Тунисско-Сицилийском НГБ мощность мезо-кайнозойского осадочного выполнения составляет около 13 км. Нефтеносность связана с верхами осадочного разреза: неогеновыми песчаниками, палеогеновыми и меловыми карбонатными породами. Нефтематеринскими являются известняки и глинистые сланцы альбского и туронского возраста. Продуктивные залежи относятся к структурному и стратиграфическому типам. В НГБ открыто 30 нефтяных и газонефтяных месторождений, 22 из них – в акватории Средиземного моря [140, с.154].

НГБ Суэцкого залива значительно меньше по площади, а его осадочное выполнение не превышает 5.5 км. Нефтеносны верхи и низы разреза. Нефтематеринскими породами являются неогеновые глинистые сланцы и мергели, карбонатные породы кампанского возраста и туронские глинистые сланцы. Залежи относятся преимущественно к антиклинальному и стратиграфическому типам. На площади НГБ открыто 61 нефтяное месторождение, 40 из них расположены на шельфе [140, с.156].

В Западной Африке основные ресурсы нефти связаны с НГБ Гвинейского залива и Кванза-Камерунским, значительные части этих бассейнов (84.3 и 92.3%) расположены на акватории Атлантического океана. В НГБ Гвинейского залива открыто 186 нефтяных и газонефтяных месторождений на суше (включая водоемы в дельте Нигера) и 112 – в океане. Общая мощность мезо-кайнозойского осадочного чехла превышает 12 км. Нефтеносность связана преимущественно с песчаниками палеоген-неогенового и мелового возраста. Залежи антиклинального и стратиграфического типов; нефтематеринские породы представлены глинистыми сланцами мелового и девонского возраста. Основные месторождения – Мерен, Дельта, Окан, Асаса, Юбит, Эдоп, Форкадос-Йорки, Джонс-Крик, Оиди, Имо-Ривер и др. (Нигерия). Их суммарные доказанные запасы составляют около 3 млрд т [46, с.118; 140, с.155; 170, с.58]. Мощность мезо-кайнозойского осадочного выполнения Кванза-Камерунского НГБ – 8 км. Доказана нефтегазосность верхнего комплекса кайнозойско-мелового разреза, где продуктивны песчаники, аргиллиты, известняки и доломиты. Материнскими породами считаются глинистые сланцы аптского возраста. Основные месторождения расположены на внешнем океаническом шельфе: Такула, Нумби, Коконго, Вамба, Малонго, Кунгуло (Ангола); Экунду и Комбо (Камерун); Эмерод, Сенджи, Янга (Конго); Раби, Гамба-Ивинга, М'Бья, Ангий (Габон) [140, с.155].

Зарубежная Европа располагает относительно небольшими ресурсами нефти и газа. Большая их часть сосредоточена в Центральноевропейском НГБ, а в пределах этого бассейна – в Североморской впадине. Всего в пределах НГБ выявлено более 180 нефтяных, нефтегазовых и нефтегазоконденсатных месторождений на суше и 265 – в акваториях. Начальные потенциальные извлекаемые ресурсы нефти – 6 млрд т. Общая мощность осадочного чехла НГБ достигает 14 км. Нефтегазосны преимущественно отложения палеогенового, мезозойского и пермского возраста. Нижние горизонты осадочного чехла изучены слабо, но вероятность обнаружения в них значительных скоплений жидких углеводородов невелика. Залежи углеводородов принадлежат к антиклинальному и неантиклинальному (рифовому) типам. Нефтематеринскими являются преимущественно битуминозные глинистые породы нижней и верхней юры, палеогено-

вые глины, отчасти – более ранние отложения. Континентальные месторождения невелики по размерам, и львиная доля запасов приходится на акваторию Северного моря [140, с.150]. Крупнейшие североморские месторождения нефти приурочены к тектонической структуре Центрального грабена: Статфьорд (Статфьор) в средне- и нижнеюрско-триасовых песчанистых горизонтах (свиты Брент и Статфьорд), с начальными извлекаемыми запасами в 360 млн т [46, с.559]; Фортис в базальных палеоценовых песчаниках, с начальными извлекаемыми запасами в 490 млн т [156, с.56]; Брент в песчаниках юрского возраста, с начальными извлекаемыми запасами 300 млн т [46, с.68], Найниен, Троль-Вест, Снурре.

Россия обладает значительным нефтяным потенциалом. Суммарные прогнозные ресурсы страны оцениваются в 62.7 млрд т. Большая часть этих ресурсов сосредоточена в восточных и северных районах страны, а также на шельфах арктических и дальневосточных морей. В настоящее время из 2223 открытых в России нефтяных, газонефтяных и нефтеконденсатных месторождений в разработку вовлечено 1191, а запасы эксплуатируемых месторождений выработаны в среднем на 45% [27, с.14; 38, с.39]. Около 80% доказанных запасов сосредоточено в районах суши с развитой добывающей структурой. Важнейшей особенностью географического распределения этих запасов является их высокая концентрация в небольшом числе крупнейших (11) и крупных (140) месторождений. Больше всего доказанных запасов нефти и газоконденсата в Западно-Сибирском регионе – 68.7%; далее следуют Уральский (9.1%), Поволжский (9%), Северный (7.6%), Дальневосточный (2.4%), Восточно-Сибирский (2.1%), Северо-Кавказский (1%) регионы. Доля Северо-Западного (с Калининградской областью), Волго-Вятского и Центрального регионов не превышает 0.1%. Из-за обвального спада объемов ГРП, начавшегося с 1992 г., количество доказанных запасов нефти и газоконденсата в России уменьшилось к 1.01.1999 г. на 10.3%, а нефти – на 13%. Сократились на 17.3% доказанные запасы в основном добывающем регионе – в Западной Сибири [38, с.40]. Однако начальный потенциал ресурсов нефти России реализован примерно лишь на треть, а в восточных районах и на российском шельфе – не более чем на 10%, так что открытие новых значительных месторождений жидких углеводородов с начальными извлекаемыми запасами свыше 100 млн т еще возможно, в том числе в Западной Сибири [27, с.16-17]. Наиболее высока разведанность начальных ресурсов нефти в старых добывающих районах (Поволжье – 91.1%, Северный Кавказ – 88.5%, Урал – 84.4%), а также на сухопутной территории Сахалина (94.5%) и Калининградской области (91.9%). В основном нефтегазовом регионе страны, в Западной Сибири, разведанность начальных ресурсов составляет 36.7%.

Одним из перспективных нефтегазодобывающих регионов планеты является Среднеазиатско-Каспийский регион, часто называемый в зарубежной (и неспециальной отечественной) литературе «Каспием». При этом западные, и прежде всего американские специалисты, говоря о «ресурсах Каспия», имеют в виду ресурсы недр не только акватории Каспийского моря, но и всех прилегающих территорий, и даже не выходящего на Каспийское побережье Узбекистана. Относительно этих ресурсов пока существуют две несовпадающие точки зрения. Согласно одной из них, недра прикаспийских стран располагают огромными залежами нефти, начальные ресурсы которой оцениваются примерно в 30 млрд т. Согласно другой оценке, на наш взгляд более реалистичной, регион не может содержать более 10 млрд т нефти, а скорее всего, доказанные запасы составят 4–6 млрд т. Поскольку поисково-разведочного бурения на Каспийской акватории практически не проводилось, пока обе точки зрения имеют право на существование. Впрочем, эйфория начального этапа освоения подводных запасов углеводородов, сопровождавшаяся безудержной рекламой, кажется, уступает место более реальному подходу. В зарубежных изданиях сравнения Каспия с Персидским заливом уступили место сопоставлениям этого региона с Северным морем. Это тоже неплохо, но богатства недр уменьшаются на порядок. Доказанные запасы непосредственно тяготеющих к Каспию регионов, административно ограниченных западными областями Туркменистана и Казахстана, Азербайджаном и прикавказскими субъектами РФ, и входящих в Прикаспийский, Северо-Кавказско-Мангышлакский и Южно-Каспийский НГБ (включая Каспийскую акваторию), нами оцениваются в 2.2 млрд т нефти [25, с.18-31].

Двадцать крупнейших нефтедобывающих компаний мира располагают запасами жидких углеводородов, превышающими 680 млн т (табл.1.3). В большинстве случаев приводятся только доказанные запасы нефти и газоконденсата.

Таблица 1.3

Запасы нефти и газоконденсата крупнейших компаний мира (млн т)

Компании	Запасы	
	на 1.01.1999	на 1.01.1998
Saudi Arabian Oil Co.	35479	35479
Iraq National Oil Co.	13558	15411
Kuwait Petroleum Corp.	12877	12877
Abu Dhabi National Oil Corp.	12630	12630
National Iranian Oil Co.	12722	12877
Petroleos de Venezuela	10425	9818
National Oil Corp. (Ливия)	4041	4041
Petroleos Mexicanos	3890	6551
China National Petroleum Co.	3288	3288
Nigerian National Petroleum Corp.	3082	2299
«ЮКОС»	2360	1680
«ЛУКОЙЛ»	2222	2222
Petrolíio Brasileiro	2000	973
Royal Dutch/Shell	1374	1326
Sonatrach (Алжир)	1260	1260
BP Amoco (Великобритания–США)	1000	–
Exxon Corp. (США)	851	846
Sonangol	741	741
Ministry of Petroleum Minerals (Оман)	736	724
Pertamina (Индонезия)	682	682

Источники: [166, с.56; 182, с.68; 185, с.23]

В таблице отчетливо видна далеко не ведущая роль американских нефтяных гигантов. Крупнейший из них – даже после слияния с другой значительной компанией – занимает по запасам сырья только 16-е место. При этом основная часть ресурсов американских компаний находится за рубежом США: *Mobil* – 78%, *Chevron* – 75.5%, *Exxon* – 62.3%, *Texasco* – 48.9% запасов. Это можно объяснить как ограниченностью запасов собственно американской территории, так и негеологическими причинами: сильной конкуренцией за сырьевые ресурсы, антимонопольным законом, действующим в стране, льготным налогообложением в «странах третьего мира».

Среди российских нефтедобывающих компаний ведущее место занимают «ЛУКОЙЛ» и «ЮКОС». Ресурсы их сравнимы с ресурсами крупнейших зарубежных нефтяных монополий. По данным руководства «ЛУКОЙЛ», доказанные запасы компании составляют 2.22 млрд т, вероятные – 0.4 млрд т [34, с.45], при этом на территории России доказанные запасы компании оценены в 1.5 млрд т [31, с.9]. Несколько иначе оцениваются запасы компании зарубежными аналитиками. По данным британских статистиков, «ЛУКОЙЛ» располагает 2.3 млрд т общих запасов нефти, в том числе 1.4 млрд т доказанных [152, с.129]. По оценке аудиторской фирмы *Miller & Lents*, доказанные запасы компании – 1.53 млрд т, общие – 2.55 млрд т. В табл.1.2 приведена информация, опубликованная управлением геологии и разведки компании «ЛУКОЙЛ». К этой цифре можно добавить доказанные запасы совместных предприятий, участником которых является «ЛУКОЙЛ» (227 млн т), а также доказанные запасы АО «Архангельскгеолдобыча», контрольным пакетом которого владеет «ЛУКОЙЛ» (461 млн т). Таким образом, суммарные доказанные запасы компании, включая совместные предприятия, составляют 2.9 млрд т [34, с.45]. Последняя по времени опубликованная оценка доказанных запасов компании «ЮКОС» составляет 2.36 млрд т [188, с.23].

Геологоразведочные работы на нефть и газ **и освоение месторождений**

По подсчетам американских специалистов, расходы на ГРП, учитывающие деятельность 182 основных компаний, обладающих запасами нефти и газа не менее 5 млн барр. нефтяного эквивалента (н.э.), в 1998 г. составили около 102.4 млрд дол., или 102% относительно уровня 1997 года. Эти расходы учитывают стоимость разведки (20 млрд дол.) и развития месторождений (57 млрд дол.), а также стоимость лицензий. Несмотря на падение доходов в отрасли и сокращение оборота капитала, расходы на поисково-разведочную деятельность практически сохранились на уровне предыдущего года, поскольку в большинстве случаев невозможно было остановить начатые работы. Решения о сокращении объемов ГРП многими компаниями принималось в середине 1998 г., так что это сокращение реально скажется уже при оценке объемов ГРП за 1999 г.

Расходы на ГРП в 1998 г. резко (на 8%) возросли в США, достигнув 7.6 млрд дол., в то время как в Европе они снизились на 6%, до 2.7 млрд дол., а в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР) – на 4%, до 0.8 млрд дол.

Расходы на ГРП в статистических отчетах компаний обычно объединяют с затратами на подготовку месторождений к разработке и непосредственно эксплуатационными расходами. При такой оценке расходы компаний за 1996–1998 гг. возросли на 22% и составили в среднем по миру 5.94 дол./барр.н.э. В отдельных регионах планеты этот рост еще более значителен: в Канаде – на 73%, до 7.17 дол., в Африке и на Ближнем Востоке – на 23%, до 3.73 дол., в Европе – на 15%, до 8.29 дол./барр.н.э. В США поисковые и эксплуатационные расходы за год почти удвоились и в конце 1998 г. составили 13.31 дол./барр.н.э. при том, что у ведущих компаний они значительно ниже. Так, у компании *Exxon* за трехлетний период (1996–1998) эти расходы составили 3.62 дол., у *Cross Timbers Oil* – 3.19 дол., у *Anadarko Petroleum* – 3.51 дол./барр.н.э. [180, с.39].

Ниже приводится обзор состояния ГРП в мире и важнейших открытий в нефтегазовой отрасли, сделанных в 1998 – начале 1999 г.

В России в 1998 г. объем глубокого разведочного бурения на нефть и газ уменьшился по сравнению с 1997 г. на 16.7%, составив 1298.0 тыс.м [38, с.186]. Из них 1.7% приходится на параметрическое и опорное бурение (22.4 тыс.м), 71.6% – на поисковое (929 тыс.м) и 26.7% – на разведочное (347 тыс.м) [38, с.186][41, с.59]. По сравнению с 1997 г. на 85% возросли объемы параметрического и опорного бурения, тогда как объемы поискового и разведочного бурения снизились – соответственно на 19 и 15% [41, с.51].

Снизилась интенсивность геофизических работ: в 1998 г. объемы профильной сейсморазведки на суше составили 99% от уровня предыдущего года, объемной сейсморазведки – 89%, гравиразведки масштаба 1:200000 – 53%, наземной магниторазведки – 94%, аэромагнитной съемки – 90% [41, с.51]. Увеличен объем геолого-геофизических работ в российских водах, в том числе на шельфе острова Сахалин, в Охотском море, на шельфе арктических морей. В этих районах выполнено более 100 тыс. км профильной сейсморазведки.

Фактическая стоимость ГРП на нефть и газ в 1998 г. составила 9.2 млрд руб. [41, с.79]. Основной объем ГРП финансировался из децентрализованных источников: главным образом за счет отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы, оставленных добывающим предприятиям (32.9%) или консолидированных в бюджетах субъектов Федерации (27.7%), собственных средств предприятий (18.3%) и иностранных инвестиций (8.4%) [41, с.18].

Основными районами проведения ГРП, наряду с Западной Сибирью и Урало-Поволжьем, стали некоторые районы Красноярского края и Европейской части России. Принципиально важные результаты получены по глубокой скважине Володарская-2 на Астраханском своде, где подтверждены высокие перспективы нефтегазоносности глубокозалегающих девонских и каменноугольных отложений. Открытие нового нефтегазоносного этажа может привести к существенной переоценке нефтегазового потенциала России [41, с.13]. Принципиальное значение

имеют положительные результаты работ на нефть и газ в ряде освоенных районов европейской части России: на востоке Ростовской области, в Самарской, Ульяновской, Кировской, Нижегородской, Пензенской, Ярославской областях, в республиках Марий Эл, Мордовия, Чувашия. Доказана возможность увеличения запасов углеводородов в пределах Западно-Кубанского прогиба (Краснодарский край). Открыто высокодебитное месторождение Терновское (Саратовская обл.).

В Западной Сибири серьезного изучения перспектив глубоких горизонтов не было, в связи с чем вопрос о нефтегазовом потенциале региона остается нерешенным. В 1998 г. здесь, в пределах Надым-Пурской нефтегазоносной области, к востоку от Уренгоя открыто крупное Северо-Самбургское месторождение с извлекаемыми запасами 200 млн т [41, с.14]. В Восточной Сибири продолжались ГРП на крупном Пайяхском нефтяном месторождении (Таймырский автономный округ), начато бурение параметрической скважины с целью оценки перспектив Большехетской впадины (Красноярский край). В Дальневосточном регионе начаты геофизические работы на территории Еврейской АО.

В дальневосточных морях выявлено свыше 200 перспективных структур, 22 из них подготовлены к бурению (20 – на сахалинском шельфе). Буровые работы начаты компанией «Сахалинморнефтегаз» на 6 месторождениях у восточного побережья Сахалина (Одопту-море, Лунское, Пилтун-Астохское, Венинское, Чайво, Аркутун-Даги) и на одном – у западного (Изыльметьевское). Начальные ресурсы суши в этом регионе оцениваются в 1.22 млрд т нефти и 420 млн т газоконденсата [178, с.40]. Прогнозные ресурсы шельфа составляют 2.8 млрд т нефти (в т.ч. 780 млн т – в Охотском море) и 800 млн т газоконденсата (150 млн т – в Охотском море).

Всего за 1998 г. в России открыто 39 месторождений углеводородного сырья, из них 36 нефтяных (за 1997 г. – 50 месторождений, в том числе 44 нефтяных). На севере европейской части страны было открыто 3 месторождения, в Урало-Поволжье – 15 и в Западной Сибири – 21. Прирост доказанных запасов нефти и газоконденсата составил 232.1 млн т, уменьшившись на 15.9% относительно предыдущего года, газа – 338.4 млрд м³ (84.8% от уровня 1997 г.). Прирост запасов нефти компенсировал добычу только на 76.8%, газа – на 61%. Запасы одного вновь открытого месторождения в среднем составили около 2.5 млн т нефти или около 8 млрд м³ газа (в 1997 г. – 2.4 млн т и 7.4 млрд м³) [41, с.14].

В других странах СНГ объемы ГРП значительно уступают российским; в особенности это касается буровых работ. В Азербайджане пройдено 125 тыс.пог.м, в Казахстане – 127.1 тыс.м, в Туркмении – 61 тыс.м, в Узбекистане – 50.2 тыс.м, в Белоруссии – 25 тыс.м, в Украине – 24.8 тыс.м [227, с.75]. Во всех странах, кроме Туркмении, в ближайшие годы предполагается сокращение объемов буровых работ.

В Казахстане продолжались работы по разведке национального сектора Каспийского моря. В эти исследования начиная с 1994 г. вложено свыше 220 млн дол. До конца 1998 г. выполнено около 26000 км сейсмопрофилей, охвативших площадь свыше 110 тыс.км² (на глубинах моря до 700 м), выявлено 96 перспективных на нефть и газ структур. Бурение на первой из этих структур начато только во второй половине 1999 г. Освоением каспийских недр занимается международный концерн *Offshore Kazakhstan International Operating Co.*, в состав которого входят 9 американских и европейских компаний: *Agip, British Gas, Mobil, Shell, Total, BP Amoco, Statoil, Phillips, INPEX*. Добыча нефти в казахстанском секторе Каспия начнется не ранее 2004 г. [35, с.27; 227, с.68]. На суше ГРП велись в основном в районах давно освоенных месторождений для обнаружения новых залежей и восполнения запасов. Такими работами занимались специально созданные смешанные компании, например, *American-Kazakh Karakudukmunai JV*, базирующаяся на Каракудукском нефтяном месторождении в Северо-Устьюртской газонефтеносной области. Параллельно исследуются и новые перспективные территории. В 1998 г. *Sazankurak JV* получила первую нефть на месторождении Сазанкурак в районе Атырау (Гурьева). Начальные извлекаемые запасы нефти на этом месторождении оценены в 3.0-3.4 млн т. *Texaco* приступила к бурению оценочных скважин на месторождении Северные Бузачи, начальные извлекаемые

запасы которого предположительно равны 130-200 млн т. *Shell Temir/Veba Oil JV* в конце года пробурила разведочную скважину Сайгак-2 в блоке Темир (Западный Казахстан). При опробовании, проводившемся уже весной 1999 г., из скважины получен приток нефти около 645 т/сут [227, с.68]. Существует несколько проектов ГРП на нефть и газ в сухопутных районах Казахстана, но ни один из них в 1998 г. не начал осуществляться. Реализации проектов мешали два обстоятельства: отсутствие избыточных мощностей на экспортных трубопроводах и резкое падение мировых цен на нефть. Вследствие низкой цены казахстанской нефти считается, что ее разработка на экспорт рентабельна только при среднемировых ценах не ниже 15 дол./барр.

Азербайджан первым из постсоветских государств предоставил широкие возможности для участия иностранного капитала в разведке и добыче УВ. К середине 1998 г. было организовано 11 международных проектов, главным образом – для разведки и добычи в пределах азербайджанского сектора Каспийского моря. Общая величина привлекаемого этими проектами капитала превысила 30 млрд дол., а в первой половине 1999 г., когда число подписанных контрактов достигло 19, объем инвестиций оценивался уже в 60 млрд дол. Правда, до конца 1999 г. было инвестировано только 3 млрд [30, с.5], а из 19 проектов на стадии ГРП находилось 9. По условиям контрактов в течение трехлетнего поисково-разведочного периода необходимо пробурить не менее двух-трех разведочных скважин. Надо отметить, что контракты заключаются на взаимовыгодных условиях. Все параметры контракта фиксируются до его ратификации подписавшими сторонами. В частности, заранее определяется размер бонуса. Сам же бонус выплачивается в 3 этапа: при ратификации, после окончания разведки и, если ГРП закончился успехом, при начале добычи. Для всех контрактов устанавливается единая ставка налога, существенно более низкая, чем принятая в Азербайджане. По окончании разведывательного периода государственная азербайджанская нефтяная корпорация «ГНКАР» может продать свою долю. Обязательным условием контракта является привлечение местного персонала: от 50% в начальный период работ до 90% впоследствии. Контрактом оговорены льготы местным компаниям при участии в тендерах и условия обучения местного персонала. Предусмотрено, что 80% прибыли от каждого нефтяного проекта остается в Азербайджане [30, с.5].

Доля «ГНКАР» в международных проектах составляла от 7.5 до 50%. Всего к концу 1998 г. на Азербайджанском шельфе Каспия было выявлено около 140 перспективных структур, почти не разведанных бурением [35, с.78]. Крупнейшим и наиболее перспективным районом добычи на Каспийской акватории считается район месторождений Азери–Чираг–Гюнешли, открытых еще в советское время. Только по этому району подсчитаны доказанные запасы нефти. По заявлению руководства «ГНКАР», они составляют 620 млн т [30, с.5].

Знаковым можно назвать отказ от участия в работах по проекту «Карабах» в феврале 1999 г. «Каспийского международного нефтяного консорциума» (*Caspian International Oil Co., CIOC*), руководимого американской *Pennzenergy*. К моменту создания консорциума (1995 г.) начальные ресурсы месторождения Карабах оценивались в 150 млн т н.э. За 3 года исследований *CIOC* потратил 100 млн дол. на сейсмические работы, модернизацию бурового судна «Деде-Горган» и проходку трех разведочных скважин. После завершения работ выяснилось, что запасы Карабаха не превышают 30 млн т н.э., тогда как для обеспечения рентабельной разработки этого месторождения запасы не должны быть менее 100 млн т н.э. [227, с.68]. Консорциум, в который входили также «ЛУКОЙЛ», *Agip*, их совместное предприятие «ЛУКАджи» и «ГНКАР», был распущен. Почти одновременно прекратил существование другой консорциум – *NAOC (North Apsheron Operating Co.)*, возглавлявшийся *BP Amoco* и включавший в себя также *Unocal*, *ITOCU* и «ГНКАР». *NAOC* был создан для разведки и освоения структуры Дан-Улдузу–Ашрафи, начальные ресурсы нефти которой оценивались в 140 млн т. После проходки трех разведочных скважин специалисты *BP Amoco* оценили доказанные запасы месторождения в 10 млн т, что явно не достаточно для начала коммерческой добычи [227, с.68].

Эти неудачи вызвали настороженность участников других международных проектов, но не остановили поисково-разведочных работ на других объектах. На структуре Шах-Дениз консорциумом, состоящим из *BP Amoco* и *Statoil*, в мае 1999 г. была пробурена первая разведочная скважина (до конечной глубины 6320 м), из которой получены притоки газа. Вслед за ней нача-

лось бурение еще одной скважины. Первые результаты разведки структуры весьма обнадеживающие: по оценке геологов из *BP Amoco*, месторождение содержит 700 млрд м³ газа; специалисты «ГНКАР» утверждают, что общие запасы Шах-Дениза составляют не менее 1 трлн м³ [30, с.5]. В 1998 г. велись геофизические работы по проектам «Кюрдаши» и «Блок Д-222». Во второй половине года подписаны контракты (на условиях СРП) на разведку и потенциальное освоение структур Инам, Лерик-Дениз, Савалан, Зафар-Машал, Араз-Алов-Шарг, Атешгях, Янан-Тава и Муган-Дениз; в этих проектах участвуют 9 иностранных компаний. Одновременно азербайджанские нефтяники уделяют большое внимание привлечению иностранного капитала для доразведки и увеличения добычи на давно разрабатываемых месторождениях. В этот сектор привлекаются преимущественно средние и мелкие независимые компании. На каспийском шельфе для таких работ предлагаются месторождения Булла-Дениз, Бахар, Нефт-Дашлары (Нефтяные Камни), Палчыг-Тепеси (Грязевая сопка); на суше – Шемаха-Гобустанское, Джафарлы, Зардоб, Кюрсенги и др. [227, с.71].

В Узбекистане открывают ежегодно в среднем по 5 месторождений нефти и газа. Это единственная страна на постсоветском пространстве, где постоянно растут объемы сейсморазведочных работ (в 1998 г. – 6.8 тыс.пог.км). Объемы поисково-разведочного бурения в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом выросли на 11.3% и превысили 50 тыс.м; однако уровень союзных времен по-прежнему остается недостижимым (237.8 тыс.м в 1990 г.). В этих условиях принципиальное значение имеет привлечение иностранных инвестиций в отрасль. Национальная корпорация «Узбекнефтегаз» разработала 13 инвестиционных проектов, охватывающих наиболее перспективные районы. Предусмотрены различные формы сотрудничества с иностранными инвесторами: создание совместных предприятий, концессии, соглашения о разделе продукции. Наиболее привлекательные площади расположены в Бухаро-Хивинском нефтегазовом регионе, в котором в 90-е годы открыто 26 месторождений. Это проекты: Каракульский (площадь перспективных площадей 4.8 тыс.км², глубина залегания продуктивных горизонтов – 2000-3500 м, уже пробурено 38 поисково-разведочных скважин, прогнозные ресурсы – около 140 млн т условного топлива; за последние годы открыто 5 газоконденсатных месторождений), Рометанский (соответственно: 2.9 тыс.км²; 2000-3500 м; 42 скважины; 8.5 млн т нефти и газоконденсата, 16 млрд м³ газа; 3 нефтяных месторождения), Кашкадарьинский (2.5 тыс.км²; 3000-5000 м; 9 скважин; 39 млн т нефти и газоконденсата, 55 млрд м³ газа; одно нефтяное месторождение). На юге республики предлагается 3 проекта. Бешкентский проект в Амударьинском НГБ включает 3 лицензионных блока с 20 выявленными структурами и 15 уже открытыми месторождениями нефти и газа, доказанные запасы которых составляют 38 млн т нефти и газоконденсата и 75.5 млрд м³ газа. Примыкающий к нему с востока Гиссарский проект содержит 10 открытых месторождений нефти и газа (доказанные запасы 20 млн т нефти и газоконденсата, 160 млрд м³ газа) и 9 подготовленных под бурение структур. Сурхандарьинский проект будет осуществляться на территории с 11 открытыми месторождениями нефти и доказанными запасами 47 млн т нефти и 35 млрд м³ газа. Северо-западная часть страны (Устюртское плато, южное побережье Аральского моря и узбекская часть акватории общей площадью в 110 тыс.км²) объединена в Устюртский проект; пока здесь открыто 7 газоконденсатных месторождений, но прогнозные ресурсы региона составляют 107 млрд м³ газа и 3.5 млн т газоконденсата. Во всех проектах инвесторов приглашают к разработке выявленных месторождений и поискам новых. Ряд западных компаний (*Enron*, *Unocal*, *Shell*, *Agip*) уже приобрели геолого-геофизическую документацию и ведут ее изучение [35, с.34-35]. Наиболее обещающим среди новых месторождений считается Кокдумалакское (Кашкадарьинская обл.) с вероятными запасами нефти и газоконденсата 205 млн т [227, с.77]. Высокоперспективными объявлены также Шакарбулакское и Южно-Кызылбайракское месторождения.

В Туркменистане ГРП проводятся при активном участии иностранных инвесторов. За 7 лет независимости в нефтегазовую отрасль народного хозяйства было инвестировано около 1.5 млрд дол. Значительная часть этой суммы потрачена на развитие месторождений и строительство сопутствующей инфраструктуры. Большое внимание уделяется и ГРП на туркменском шельфе Каспия, занимающем площадь около 74 тыс.км². В 1998 г. две успешные скважины

пробурила индонезийская нефтяная компания *Petronas*: на месторождениях Им.Баринова и Банка Ливанова. На первом из них скважина пробурена до глубины 4700 м, при опробовании из нее получены притоки 627 т нефти и 305 тыс.м³ газа в сутки; на втором из скважины, пробуренной до горизонта 4200 м, – 398 т нефти и 742 тыс.м³ газа в сутки. Одним из серьезных партнеров туркменского правительства является британская компания *Monument Oil and Gas*. В июле 1998 г. компания подписала на условиях СРП договор на доисследование в 1999-2001 гг. района Гаршчызлык площадью 1737 кв.км, где уже открыто 8 месторождений УВ. Аналогичный договор подписан в октябре с американской компанией *Enron* на проведение ГРП на побережье Аму-Дарьи [227, с.75].

На Украине компания «*Чорноморнафтогаз*» объявила об открытии газового месторождения в акватории Азовского моря, в 20 км от побережья Восточного Крыма. Это Северо-Казантипское месторождение способно давать до 700 млн м³ газа в год. В непосредственной близости открыты еще 3 перспективные структуры. Если бурение подтвердит прогноз геофизиков, газовый потенциал данного района может удвоиться [98].

В США наиболее интенсивно поиски месторождений нефти и газа идут в Мексиканском заливе. Здесь выделяются районы, относящиеся чаще всего к юрисдикции отдельных штатов, и федеральный шельф с глубинами, превышающими 300 м. Основные перспективы обнаружения новых промышленных скоплений углеводородов связаны именно с федеральным шельфом. В 1998 г. и в первые месяцы 1999 г. здесь было сделано несколько важных открытий. В районе Гарден-Банк *Mariner Energy* открыла газовое месторождение Далсимер, расположенное в районе с глубинами моря около 340 м. Вскрыты две газовые залежи на глубинах 3020-3200 м общей мощностью 45.7 м [90].

Значительное по размерам газовое месторождение открыто в рамках проекта «Норт-Марлин» (Вайоска-Нолл-Блок-827) в 250 км юго-восточнее Нового Орлеана, в районе с глубинами моря 770 м, по соседству с ранее открытым месторождением Тахо. Здесь *Shell Deepwater Development, Inc.* обнаружила в песчаных отложениях среднего миоцена на глубине около 3500 м газовую залежь мощностью около 40 м [72].

Enron Oil & Gas Co. продолжила исследование ранее открытых газоконденсатных месторождений в блоках Юджин-Айленд-135 и Матагорда-Айленд-634 на шельфе штата Техас. На первом из названных месторождений обнаружены новые газовые залежи на глубинах свыше 5600 м. Через штуцер диаметром 25/64 дюйма при давлении 612 кг/см² получены притоки газа объемом 0.35 млн м³/сут и газоконденсата – около 100 т/сут. В блоке Матагора-Айленд-634 на глубинах до 4 км открыто 5 газоконденсатных горизонтов, с одного из которых получены притоки 0.4 млн м³/сут природного газа и 20.5 т/сут газоконденсата [79].

Об открытии нового газоконденсатного месторождения в блоке Мейн-Пасс-261 объявила компания *Snyder Oil Corp. (SOCO)*. Оно расположено по соседству с эксплуатируемым месторождением Ингрид, в песчаниках раннемиоценового возраста в районе с глубинами моря около 95 м. Высота залежи составляет около 9 м. При испытании скважины через штуцер диаметром 28/64 дюйма при давлении 375 кг/см² получены притоки газа и газоконденсата: 0.72 млн м³ и 376 т в сутки [118].

Несколько открытий сделано в акватории Мексиканского залива компанией *Burlington Resources* в блоках: Хай-Айленд-38 (мощность залежи – 61 м), Саут-Тимбалье-190 (55 м), Уэст-Дельта-65, Саут-Марш-Айленд-28 (около 10 м), Юджин-Айленд-219, Вермильен-115 (11.6 м) и Вермильен-116 (18 м). Углеводородные залежи располагаются на глубинах 3400-4000 м. При опробовании скважин получены притоки 0.33-1.0 млн м³ газа и 4.1-9.7 т газоконденсата в сутки [61].

Значительного успеха добилась компания *Chevron U.S.A. Production Co.*, проводившая в конце 1997 г. и в 1998 г. работы на шельфе штата Миссисипи. Здесь впервые в морских условиях получены промышленные притоки углеводородов из нижнемеловых карбонатных отложений, одного из основных продуктивных горизонтов в континентальных районах Мексиканского НГБ. Открыто 4 месторождения в районе с глубинами моря от 10 до 35 м – в блоках Мобайл-

991, Вайоска-Нолл-68, Вайоска-Нолл-114 и Вайоска-Нолл-251. Начальные извлекаемые запасы всех этих месторождений оцениваются суммарно в 17 млрд м³, прогнозные ресурсы – в 30 млрд м³. Существенным фактором при освоении новых месторождений является их близость к гигантскому газовому месторождению Норфлет и другим месторождениям района Вайоска-Нолл, что способствовало быстрому вводу новых объектов в эксплуатацию [67].

О важном открытии в глубоководном районе шельфа объявила компания *PanCanadian Petroleum*. В блоке Гарден-Банкс-386, в районе с глубинами моря свыше 820 м, в 220 км от побережья штата Луизиана пробурена скважина Льяно рекордной для данной акватории глубины – 8498.5 м. Скважиной вскрыта углеводородная залежь в неогеновых песчаниках мощностью около 60 м. По геологическим характеристикам месторождение Льяно аналогично крупному нефтегазовому месторождению Оджер, расположенному в 16 км юго-западнее. Оценка запасов месторождения в 1998 г. не проводилась, однако для его разработки уже образован консорциум из четырех крупных компаний, в котором *PanCanadian Petroleum* принадлежит 20% капитала. Кроме того, компания участвует в двух глубоководных разведочных проектах – «Шеба» (блок Грин-Каньон-341) в 175 км от побережья и «Элвис» (блок Миссисипи-Каньон-580) в 90 км от побережья. Бурение в этих проектах предусмотрено до глубин 7000-7500 м. Всего же канадская компания ведет ГРП на 31 глубоководном блоке общей площадью свыше 700 км² [116].

Forcenergy в 1998 г. открыла в водах Мексиканского залива два газоконденсатных месторождения: из скв.С-1 в блоке Хай-Айленд-551/552 получены притоки 210 млн м³ газа и 82 т газоконденсата в сутки; из скв.А-1 в блоке Уэст-Камерон-630 – 245 млн м³ газа и около 6 т газоконденсата в сутки [80].

Среди 26 открытий, о которых сообщила в IV квартале 1997 г. и в 1998 г. *Spirit Energy* 76, дочерняя компания *Unocal*, большинство относится к акватории Мексиканского залива. Достойны упоминания: открытие в блоке Уэст-Камерон-279 на глубине 4243 м газовой залежи высотой 24 м, почти сразу же введенной в эксплуатацию, открытие газовых месторождений Калгари (блок Хай-Айленд-169, в нижнемиоценовых песчаниках) и Канвасбакк (блок Ист-Камерон-62; глубина 1973 м, высота залежи 7 м), открытия углеводородных залежей в блоках Вермильен-67 (6 газоносных интервалов на глубинах 2590-3200 м общей мощностью 25 м), Шип-Шоал-208 (углеводородная залежь на глубине 4072 м высотой до 55 м), Ист-Брикс-158 (2 нефтегазовые залежи общей мощностью 20.7 м на глубине около 1900 м) [119]. Той же компанией в конце 1998 г. открыто газоконденсатное месторождение в блоке Уэст-Камерон-278, в песчаниках миоценового возраста на глубине 4194 м; высота залежи – около 15 м [120].

В июле 1998 г. *Anadarko Petroleum Corp.* объявила об открытии газонефтяного месторождения Танзенит в 140 км от побережья шт.Луизиана, в районе с глубинами моря около 95 м. По предварительным оценкам, начальные извлекаемые запасы нефти составляют здесь не менее 19 млн т [54]. В блоке Вайоска-Нолл-827, в районе с глубинами моря около 770 м, примерно в 250 км юго-восточнее Нового Орлеана, *Shell Deepwater Development* обнаружила на глубине 3507 м, в турбидитных песчаниках среднемиоценового возраста залежь УВ высотой около 41 м, основным флюидом в которой является газ [73]. Новая успешная скважина пробурена в пределах морского газового месторождения Норфлет. В блоке Уэст-Камерон-170 компанией *Remington Oil and Gas Corp.* скважиной, пройденной до глубины 4709 м, вскрыто 8 газоносных интервалов общей мощностью 45 м [112].

На Техасском шельфе положительными результатами были отмечены ГРП в заливе Галвестон. *Vintage Petroleum* на площади Уайт-Херон-Норт в скв.Тексас-Стейт-Тракт-65, пробуренной до конечной глубины 3599 м, вскрыла два газоносных горизонта общей мощностью 30 м в песчаных отложениях, залегающих на глубинах свыше 3000 м, причем в верхнем из них присутствует также газоконденсат. Основываясь на данных испытаний, специалисты компании надеются, что скважина может при эксплуатации дать начальный приток газа примерно 0.35 млн м³/сут. Хорошие результаты получены также на площадях Уайт-Херон-Саут и Фишерс-Риф [130]. На первой из названных площадей обнаружена газовая залежь 10-метровой мощности. Ее опробования в 1998 г. не проводилось. На Фишерс-Риф газоконденсатная залежь

в песчаниках имеет высоту 15 м; при ее опробовании получены притоки 1.5 млн м³ газа и 14.7 т газоконденсата. Залежь передана в эксплуатацию [129]. В заливе Галвестон, в блоке Стейт-Тракт-331 *TransTexas Gas Corp.* и *Davis Petroleum Corp.* продолжали разведку газоносных горизонтов, залегающих на глубинах около 4800 м. Обстоятельно обследовано месторождение Игл-Пойнт. Из скв. ST-331 получены притоки 2.1 млн м³ газа и 1.5 тыс. т конденсата в сутки, после чего начальные ресурсы блока Стейт-Тракт-331 были оценены в 18 млрд м³ [81].

Всего в 1998 г. в акватории Мексиканского залива 90 различных компаний пробурили 1057 скважин (в 1997 г. 97 компаний – 1253 скважины, в 1996 г. 97 – 1158). Больше всего завершенных скважин на счету *Chevron Corp.*: 132 (в 1997 г. эта корпорация также была лучшей – 112 скважины); далеко отстает от этой компании *Shell* с 44 скважинами (в 1997 г. *Shell* была второй со 106 скважинами) [151, с.20].

ГРП продолжают и в сухопутной части НГБ Мексиканского залива. На юге штата Луизиана в пределах месторождения Пекан-Айленд скважиной Гудйер-3 в миоценовых песчаниках на глубине около 4640 м обнаружена новая нефтегазовая залежь высотой 23.5 м. При испытании скважины через штуцер диаметром 18/64 дюйма получены суточные притоки 274 т нефти и 300 тыс. м³ газа (давление 528 кг/см²) [55]. *DDD Energy* открыла в округе Сент-Чарлз газоконденсатное месторождение с двумя залежами общей мощностью 12 м; при испытании через штуцер диаметром 25/64 дюйма (при начальном давлении 229 кг/см²) получены притоки: 0.35 млн м³ газа и 82 т газоконденсата в сутки [83]. В центральной Луизиане *Amoco* значительно нарастила запасы месторождения Джадж-Дигби, расположенного в пределах газоносного района Тускалуза-Тренд. Новые залежи обнаружены на глубинах свыше 6400 м, однако пока переоценка текущих запасов (11.2 млрд м³) не проведена [50]. Компания *Kelley Oil & Gas Corporation and Williams* опробовала законченную бурением в начале 1998 г. скв. Уайли-Эрс-12, вскрывшую три газоносных песчаниковых горизонта; общая мощность залежей превышает 46 м. Наиболее перспективен нижний горизонт, залегающий на глубинах свыше 2900 м. При опробовании интервала из этого горизонта через штуцер диаметром 19.5/64 дюйма получены притоки 0.28 млн м³ газа и 12 т газоконденсата в сутки [113]. *Murphy Oil Corp.* открыла залежь газа 45-метровой мощности в округе Вермиллен [96].

Parallel Petroleum Corp. открыла новое газоконденсатное месторождение в известной продуктивной зоне Йегуа-Фрио-Уилкоккс в округе Джексон. Было пробурено 6 разведочных скважин на глубину свыше 3300 м. Самые обильные притоки получены из скв. О'Коннер-Миллер-1: около 140 тыс. м³ газа и до 37 т конденсата в сутки [103]. Несколько меньшие количества УВ были получены из скв. Йендри-Фи-2 с глубины 3750 м [104]. О трех своих удачах объявила *Carrizo Oil & Gas*: из скв. Лауэр-Уилкоккс (Техас, округ Дьюитт) получены притоки газа до 60 тыс. м³/сут; из скв. Трегре-1 (округ Лафурш), с глубины около 3960 м получены притоки 230 т конденсата и 36 тыс. м³ газа в сутки; притоки УВ обнаружены и в скв. Лайв-Ок (Луизиана) [66]. *Mobil Exploration & Producing* открыла газовое месторождение Рич-Хёрт в округе Дюваль на юге шт. Техас. Притоки газа при опробовании составили около 0.5 млн м³/сут. Район, в котором расположено новое месторождение, считается перспективным на обнаружение весьма значительных промышленных скоплений природного газа [93]. *Amoco* пробурила успешную скважину Вандербек-1 к северу от г. Хьюстон, в рифовых отложениях юрского возраста в районе Коттон-Валли. Скважина пройдена до глубины 5337 м. Ею вскрыта газовая залежь высотой 113 м в массивных известняках, пористость которых составляет 11-22%. Речь идет о верхней части рифового тела. При опробовании скважины через штуцер диаметром 22/64 дюйма получен приток газа объемом свыше 1 млн м³/сут [51]. В том же районе скважиной Сесиль-Реган-1, пробуренной компанией *Broughton Associates Joint Venture*, открыта газовая залежь высотой 11.6 м, давшая при тестировании приток газа 0.2 млн м³/сут через штуцер диаметром 16/64 [77]. И еще одно открытие было сделано в районе Коттон-Валли. На месторождении Кенвуд компания *Williams* в скв. Наш-2 вскрыла в рифовых известняках газовую залежь высотой 107 м, давшую при опробовании через штуцер диаметром 24/64 дюйма приток газа 0.7 млн м³/сут [131].

В других регионах страны успехи американских нефтяников значительно скромнее. В Калифорнии 1998 год отмечен открытием двух газовых месторождений. В Комптон-Лендинг (ок-

руг Колуса) *Aspen Exploration* были обнаружены 2 газоносных горизонта: на глубинах 715.5-719.2 м и 744.8-746.6 м. *Royale Energy* пробурила 2 успешных скважины в массивных песчаниках вблизи разлома Стоктон-Арч (НГБ Сонома). В скв.Норт-Латроп-1-36 встречена газовая залежь высотой около 12 м, при тестировании которой получен приток газа около 35 тыс.м³/сут [57; 97].

В штате Аляска наиболее перспективные площади вдоль северного побережья находятся под юрисдикцией федерального закона о защите дикой природы, запрещающего широкомасштабные ГРП на арктическом шельфе и прилегающей к нему территории материка. Хотя разговоры о полном или частичном снятии запрета ведутся уже несколько лет и сторонники возобновления работ готовы выполнить разумные требования экологов, сдвигов общественного мнения в этом направлении пока не наблюдается. Новые промышленные аккумуляции нефти и газа в штате открыты на месторождениях-спутниках знаменитого Прадхо-Бей. Эти залежи, что существенно, не относятся к главному резервуару. Скважина Самбука-1, пробуренная на паритетных условиях компаниями *Arco Alaska* и *Exxon USA*, вскрыла 30-метровую газонефтяную залежь на глубине около 3550 м, а на глубине около 3950 м – залежь высотой около 50 м. Первое из названных открытий формально относится к месторождению Миднайт-Сан. При опробовании залежи получены притоки нефти плотностью 0.882 г/см³ в количестве 561 т/сут и газа в объеме 42 тыс.м³/сут. При опробовании на месторождении Самбука получены притоки нефти плотностью 0.910 г/см³ в количестве 203 т/сут и газа в объеме 14 тыс.м³/сут [56]. На юге Аляски, в районе залива Кука *Anadarko Petroleum Corp.* и *Arco Alaska* провели тестирование скв.Лоун-Крик-1, заложенной примерно в 65 км западнее г.Анкоридж. Здесь обнаружено несколько газоносных горизонтов, самый значительный из них имеет мощность около 55 м; опробован другой горизонт, расположенный на глубине около 730 м, высота залежи в котором составляет около 16 м. При тестировании через штуцер диаметром 33/64 дюйма получен приток газа около 0.3 млн м³/сут, что считается лучшим показателем для неглубоких залежей УВ в этом районе [82].

Несколько мелких газовых открытий сделано в 1998 г. в штате Западная Виргиния. Самое заметное из них – Орискани на глубинах около 2700 м с начальными извлекаемыми запасами около 200 млрд м³; о нем сообщила компания *Cabot Oil & Gas* [62]. *North American Exploration Corp.* объявила в начале года, что вероятные запасы открытого ранее газового месторождения Найобрара на западе шт.Небраска составляют около 1.64 млрд м³, хотя в зависимости от результатов оценочных скважин они могут измениться в любую сторону. При тогдашней рыночной цене природного газа месторождение было оценено в 130 млн дол. В течение ближайших 7-10 лет его стоимость может превысить 200 млн дол. [87].

В общих затратах нефтяных компаний США расходы на ГРП всю первую половину 90-х годов составляли около 40%. С 1996 г. общие затраты ведущих компаний выросли примерно на 10 млрд дол., увеличились и расходы на ГРП, достигшие в 1997-1998 гг. примерно половины всех затрат. В 1998 г. расходы на ГРП на территории США составили 19.75 млрд дол. – на 13% меньше, чем в предыдущем году (22.72 млрд дол.). Уменьшилась и доля инвестиций в ГРП в общем расходе капитала: 48.1% против 51.5% в 1997 г. [174, с.46].

В 1998 г. свыше 1 млрд дол. затратили на проведение ГРП семь крупных нефтяных компаний (млн дол.): *Royal Dutch/Shell Group* (2400), *Arco* (1620), *Exxon* (1500), *Texasco* (1400), *Chevron* (1281), *British Petroleum (USA)* (1200) и *Amoco* (1075) [174, с.54].

Кроме разведки новых залежей УВ в США, как и в целом ряде других стран, широко практиковалась продажа уже выявленных запасов. Цена покупки месторождений с доказанными запасами в 1998 г. в США возросла на 15% и достигла 4.44 дол./барр.н.э. По миру в целом такие объекты подорожали на 24%, до 4.26 дол. Самый высокий уровень цен на месторождения с доказанными запасами отмечен в Латинской Америке – 8.11 дол./барр.н.э. [180, с.38-40].

В Канаде в 1998 г. самые заметные открытия УВ были сделаны в провинции Альберта. Компания *Dynaptic* провела переоценку запасов газового месторождения Викинг (близ г.Сент-Альберт). Установлено, что геологические запасы новой залежи газа в отложениях позднемело-

вого возраста составляют около 200 млн м³, при этом в газе содержится около 26 тыс. т газоконденсата [78]. В 50 км западнее г.Калгари, в районе Уилдкет-Хиллс, *PetroCanada* открыла «самое значительное из месторождений, обнаруженных компанией на западе Канады». На самом деле речь идет о развитии за счет открытия новых залежей эксплуатируемого с 1962 г. месторождения. В двух разведочных скважинах на глубинах свыше 3 км обнаружены газовые залежи высотой 140 и 113 м, давшие при опробовании притоки газа до 0.7 млн м³/сут. Для нового подсчета запасов на месторождении необходимо пробурить еще 5-8 скважин. Надо отметить, что компании удалось снизить расходы при проведении ГРП, так что теперь каждая тысяча куб. футов доказанных запасов газа обходится в 70 канадских центов [105]. Еще одно газовое месторождение открыла корпорация *Canadian 88 Energy Corp.* в западной части провинции, в районе Керолайн-Чеддервилл. При тестировании получены притоки в 0.85 млн м³ газа и 20.5 т газоконденсатных жидкостей в сутки [65]. Та же корпорация открыла газовое месторождение на юго-западе провинции Альберта, на поисковой площади Уотертон. Промышленная залежь высотой 180 м вскрыта в отложениях девонского возраста. При тестировании через штуцер диаметром 17/64 дюйма получен приток газа в 0.28 млн м³/сут. В компании полагают, что при коммерческой добыче дебит скважины повысится до 2 млн м³/сут [63]. Также в девонских отложениях *Canadian 88 Energy Corp.* вскрыла газовую залежь высотой 80 м в скв. Страчан-15-33-37-8-W5M. Вероятные запасы этого месторождения оцениваются в 1.1-2.1 млрд м³ [64]. В районе Бенджамин-Крик, в 90 км северо-восточнее г.Калгари, еще одно газовое месторождение открыла *PetroCanada*. Скважиной-открывательницей, конечная глубина которой составила 3800 м, обнаружена газовая залежь высотой 147 м, из которой при тестировании был получен приток газа объемом около 1 млн м³/сут [106].

На юго-востоке провинции Саскачеван важное открытие сделала компания *Tri Link Resources*. Речь идет о пяти отдельных месторождениях легкой (плотность 0.850 г/см³) нефти в районе Хазелвуд в отложениях ордовикского возраста, залегающих на глубине около 2400 м [122]. Высота нефтяных залежей составляет 13.5-15 м. Продуктивный горизонт залегаает примерно на 1200 м ниже разрабатываемых в регионе раннекаменноугольных месторождений. Прогнозные ресурсы района оцениваются в 15 млн т; четвертая часть их может быть извлечена при помощи обычного и горизонтального бурения и последующей закачки воды. Эксплуатация месторождений будет рентабельной при уровне цен на нефть выше 14 дол./барр. [59].

На северо-востоке Британской Колумбии *Amoco Canada* (51% инвестиций) и *Northstar Energy* (49%) объявили об открытии газового месторождения Уи-Джей в 100 км к югу от Дусон-Крик. Продуктивный горизонт расположен на глубине около 4600 м в отложениях раннекаменноугольного возраста. При опробовании скважины-открывательницы получен приток газа в 0.56 млн м³/сут [53].

В Северо-Западных Территориях, в районе г.Форт-Лиард, компания *Chevron Canada Resources* открыла газовое месторождение с вероятными запасами 17 млрд м³. Скважина-открывательница, пробуренная до глубины 3050 м, вскрыла продуктивную зону мощностью свыше 360 м, при опробовании которой получены притоки газа около 1 млн м³/сут [203, с.25-26].

В 1998 г. канадские компании затратили на ГРП 6.3 млрд дол. США (в предыдущем году расходы – 7.9 млрд дол.), что составило 51.6% общих вложений капитала (в 1997 г. – 55.2%) [174, с.51]. Наибольшие расходы на ГРП среди канадских компаний в 1998 г. понесли (млн дол. США) *PanCanadian* (503), *Alberta Energy Co.* (469), *PetroCanada* (450), *Renaissance Energy* (435) [174, с.53].

Несмотря на общее ухудшение экономической ситуации в Венесуэле, геологоразведочные работы привели к открытию нескольких значительных аккумуляций углеводородного сырья. На западе страны, в блоке Колон, компаниями *Tecpetrol de Venezuela* и *CMS Nomeco* пробурена разведочная скважина Ла-Пальма-1Х конечной глубиной 3054 м. При тестировании из скважины получены притоки нефти (плотностью 0.887 г/см³) до 685 т в сутки (при штуцере малого диаметра). В западной части залива Пария консорциум, возглавляемый компанией *Sopoco*, по-

лучил значительные притоки нефти (до 575 т в сутки) с горизонтов 1785-2724 м в скв.Коракора-1Х.

На востоке Венесуэлы успешно шла разведка площадей, примыкающих к разрабатываемым месторождениям. В районе месторождения Хусепин *Total* и *Amoco* скважиной Котопери-1Х вскрыли промышленную залежь нефти (плотность 0.855 г/куб.см), давшую при опробовании приток 1048 т в сутки; *YPF* и *BP Amoco* объявили об открытии месторождения нефти в блоке Кирикире, начальные извлекаемые запасы которого оценены предварительно в 24 млн т [227, с.46]. Одним из значительных событий года на востоке Венесуэлы стало открытие нового месторождения нефти в блоке Кьямаре-Ла-Сейба компанией *Ampolex Inc.* При опробовании скважины-открывательницы Таката-TAG-12-E через штуцеры диаметром $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ дюйма из трех интервалов были получены суммарные притоки нефти до 2200 т/сут [102].

Лидеры нефтяной отрасли Венесуэлы считают свои трудности временными. По их убеждению, страна располагает огромными ресурсами для бурного прогресса отрасли. Государственная компания *PDVSA* разработала 10-летний бизнес-план развития нефтяной индустрии в стране. Цель заключается в обеспечении уровня добычи нефти в 2009 г. не ниже 290 млн т, природного газа – 27.5 млрд м³, ассоциированных битумов – 34.5 млн т (и синтетической нефти из них – 31.5 млн т). За десятилетие доказанные запасы легкой и средней нефти должны возрасти на 1.3 млрд т, природного газа – на 1 трлн м³. Для выполнения поставленных задач необходимы инвестиции в ГРП в размере 37 млрд дол., причем 20 млрд дол. должны вложить частные инвесторы [190, с.27].

В Бразилии произведена переоценка запасов гигантского шельфового месторождения Ронкадор. Его начальные извлекаемые запасы теперь оцениваются в 370 млн т [227, с.48]. На суше, в Амазонии, было открыто значительное месторождение газа в водосборном бассейне р.Уатуман; газовая залежь мощностью около 13 м обнаружена на глубине примерно 1600 м. Вероятные запасы месторождения оцениваются в 6 млрд м³ газа. Опубликована оценка нефтегазового потенциала района Уруку, единственного на суше, где ведется добыча нефти и газа. Согласно бразильским источникам, здесь содержится не менее 22 млн т нефти и 100 млрд м³ газа [227, с.48].

Для осуществления государственного контроля за отраслью в середине 1998 г. в стране создано Национальное нефтяное агентство (*Agencia Nacional do Petrolío*, или *ANP*). К компетенции агентства, в частности, отнесены вопросы, связанные с закреплением перспективных для разведки и добычи углеводородов территорий за государственной компанией *Petrobras* и допуском на эти участки частных компаний путем организации аукционов и выдачи лицензий на проведение ГРП и добычу нефти и газа. Инвестиции будут привлекаться в первую очередь на капиталоемких и рискованных направлениях. Основную часть разрабатываемых месторождений предполагается оставить в руках государственной компании, тогда как частным предпринимателям передаются под концессии 28% площадей, на которых наличие промышленных скоплений УВ установлено и их решено осваивать, и около 90% перспективных на нефть и газ площадей, требующих разведки [7, с.15]. В 1999 г., впервые за последние 44 года, были проведены торги за право разведки перспективных участков. Десять международных компаний (в их числе *Texaco Brazil S.A.*, *Amerada Hess Ltda.*, *Ker McGee do Brazil Ltda*, *Agip Oil do Brazil*, *Esso Brasileira de Petroleo Ltda*, *YPF S.A.*, *Shell Brazil*, *Unocal L. American Ventures*, *BP Exploration Operating Co.*) внесли 182 млн дол. за право разведки 27 блоков на 12 участках, в том числе 23 – на шельфе, половина из которых выделена в пределах НГБ Сантус и Кампус. Около 100 млн дол. внесено компанией *Agip Oil do Brazil*; $\frac{3}{4}$ этой суммы заплачено за оффшорный участок в 90 морских милях от г.Сантус. Бразильская администрация рассчитывает получить в течение ближайших 15 лет со сданных в аренду участков до 60 млрд дол. налогов. Заслуживает внимания стратегия *ANP* при проведении лицензионных торгов. В числе прочих частным компаниям предлагаются для разведки площади в слабо исследованных внутренних районах Бразилии – в осадочных бассейнах Амазонки и Параны. На второй аукцион лицензий было предложено 23 блока в девяти осадочных бассейнах, включая блоки, возвращенные компанией *Petrobras*, 13 из которых расположено в океане, в том числе 7 – в глубоководных районах.

Средний размер лицензионного блока – 2 тыс. км², а суммарная площадь выставленных на аукцион участков составляет около 1% общей территории осадочных бассейнов Бразилии [207, с.23]. На первом аукционе были проданы лицензии на разведку 12 участков. Как правило, владельцами одной лицензии становились несколько компаний, объединенных в консорциумы. Степень разведанности лицензионных блоков различна: от 5% до 50%; освоенность нефтегазового потенциала лицензионных площадей в большинстве случаев составляла 20-35% [207, с.25].

Важным событием в экономической жизни Аргентины стала продажа за 13.2 млрд дол. государственной нефтяной компании *YPF*. Формально она объединилась с *Repsol*, образовав восьмую по величине нефтяную корпорацию в мире. Однако государство сохранило «золотую акцию», а также право вето на некоторые решения, например, на перенос главного офиса компании за пределы страны. В 1998 г. в Аргентине было пройдено 59 поисково-разведочных скважин; 22 из них дали притоки нефти, 10 – газа, 27 были сухими. Средняя глубина этих скважин составила всего 2040 м. Наиболее важные открытия сделаны компанией *Petro Argentina San Jorge* в северо-западной части блока Рио-Негро на юге НГБ Неукен в центральной части страны. Были открыты месторождения Антиклиналь-Вьехо, Серро-Соло и Антиклиналь-де-Мария. При опробовании скважин-открывательниц получены притоки нефти: 290.4 т, 78.6 т и 417.8 т, соответственно. Вместе с открытым в 1997 г. нефтепроявлением Лома-Негра начальные извлекаемые запасы блока возросли до 11 млн т [227, с.47].

Для правительства Колумбии серьезной проблемой остается обеспечение безопасности поисково-разведочных и эксплуатационных работ в условиях не прекращающейся партизанской войны. Именно по этой причине иностранные компании разрывают контракты на производство ГРП и добычу. Однако правительство принимает меры для того, чтобы материально заинтересовать нефтеразведчиков. Объявлены новые ставки роялти (налога за пользование недрами) на новых месторождениях. При суточной добыче менее 685 т теперь будет взиматься ставка 5%, а при добыче свыше 82 тыс. т ставка роялти возрастет до 25%. Малой популярностью пользуются торги лицензиями на право проведения ГРП. Летом 1998 г. из 17 предложенных участков лицензии были куплены только на 4, весной 1999 г. из 18 участков – только на 3. Государственная компания *Ecopetrol*, контролирующая ГРП примерно на половине перспективных территорий, резко снизила объемы работ. Выставленные на лицензирование участки в значительной мере относились к территориям повышенного риска и поэтому не привлекли внимания поисковиков. Успешной в 1998 г. оказалась всего одна скважина – Хиганте-1-А, собственность *Emerald Energy* и *Monument Oil and Gas*. При ее тестировании получены притоки нефти и газа – 308.2 т и 27 тыс. м³, соответственно. *BP Amoco* и *Ecopetrol* объявили о промышленном значении ранее открытого газоконденсатного месторождения Флорена [227, с.47-48].

В Эквадоре произошла реорганизация государственной нефтяной монополии. Согласно решению президента страны, *Petroecuador* должна будет заключить на 20-летний срок несколько совместных контрактов, в том числе – с зарубежными фирмами. В частности, *Petroecuador* передает в частные руки проект освоения месторождений Ишпинго, Тамбокоча и Типутини, совместные начальные извлекаемые запасы которых оцениваются в 100 млн т. Оживление поисково-разведочных работ в скором времени ожидается в южной части страны, близ границы с Перу. Одновременно государственная администрация, заботясь об экологии, принимает меры к сохранению девственной природы. Декретом президента страны запрещены все виды ГРП на площади около 1 млн км² в джунглях Амазонского национального парка [227, с.49].

После урегулирования отношений с Эквадором правительство Перу объявило об открытии приграничных территорий для ГРП. Большинство выставленных на конкурс блоков находятся на тихоокеанском шельфе. В 1998 г. успехом закончилась проходка только одной скважины – 42-1X, пробуренной компанией *Barrett Resources* в блоке 67 Верхнеамазонского НГБ. Скважиной вскрыта 20-метровая залежь тяжелой нефти, разделенная на 3 горизонта. При тестировании залежи получены притоки до 165 т в сутки [227, с.50].

В Боливии в течение 1998 г. открыто несколько газовых месторождений. На юге страны, в районе Карапари, *Braspetro*, дочерняя компания *Petrobras*, открыла крупное газовое месторождение в блоке Сан-Альберто, вероятные запасы которого оценены в 35-70 млрд м³ [107]. Также на юге Боливии аргентинская *YPF* открыла газоконденсатное месторождение в блоке Кайпи-пенди. Из скважины-открывательницы Маргарита-1Х при опробовании получен приток газа объемом около 650 тыс.м³/сут и конденсата – около 100 т за двое суток [132]. *Perez Companc* объявила об увеличении доказанных запасов газа на месторождении Каранда до 20 млрд м³. Успешно вела ГРП южнокорейская компания *Dongwon*. Самое большое из открытых ею месторождений, Эль-Паломар в блоке Ораторио, содержит не менее 50 млрд газа. По прогнозам специалистов компании, блок может располагать 400-700 млрд м³ газа. Объявлено о начале бурения еще десяти поисково-разведочных и оценочных скважин [99].

На шельфе Тринидада и Тобаго в течение 1995-1999 гг. *BP Атосо* закончила бурение 15 поисково-разведочных скважин, объявив об открытии более чем 300 млрд м³ газа. В течение 1998 г. концерн сделал два крупных открытия. Одно из месторождений (Иммортель в 35 морских милях к юго-востоку от м.Галеота), объявленное в феврале этого года самым значительным открытием за последние 25 лет, содержит от 7 до 10 млн т нефти; другое, о котором стало известно в сентябре 1998 г., находится в 43 морских милях от восточного побережья о.Тринидад и содержит, по предварительным оценкам, свыше 20 млрд м³ газа и около 3.5 млн т нефти и газоконденсата [49; 227, с.53]. В том же районе, в 60 морских милях от берега, на глубине 130 м, осенью 1998 г. совместно работавшие *British Gas* и *Texasco* открыли два месторождения. В скв.Старфиш-IX вскрыта газовая залежь 150-метровой мощности, разделенная на 4 горизонта. При тестировании через штуцер диаметром 32/64 дюйма получен приток газа объемом около 0.5 млн м³/сут [121]. В скв.Долфин-Дип-1 вскрыта газоконденсатная залежь мощностью 164 м, разделенная на 3 горизонта; при ее тестировании через штуцер диаметром 44/64 дюйма получено до 1 млн м³ газа и до 59 т конденсата в сутки. Новое открытие расположено недалеко от разрабатываемого газового месторождения Долфин, вероятные запасы которого оцениваются в 30 млрд м³ [117]. Весной 1999 г. скважина Ангостура-1, пробуренная *VNP Petroleum* в 30 морских милях к северо-востоку от о.Тринидад, вскрыла газовую залежь, давшую при тестировании притоки газа объемом до 1 млн м³/сут [227, с.53].

На о.Барбадос 96% пробуренных поисково-разведочных скважин оказались успешными. Объясняется это малыми размерами перспективных территорий и запасов. Скважины, как правило, не глубже 1200 м; средние дебиты – 20 т нефти в сутки. Работы ведет базирующаяся в Техасе фирма *Waggoner Ltd.* [227, с.54].

Работы на шельфе Фолклендских островов, который совсем недавно привлек внимание крупнейших нефтедобывающих компаний мира, пока не увенчались успехами. Правда, в двух из 6 скважин, пройденных с полупогружного бурового судна «Borgny Dolphin», получены притоки нефти, но этого мало для начала дорогостоящей коммерческой разработки залежей в столь труднодоступном районе Мирового океана [227, с.54].

На шельфе Кубы в скв.Фарола-Норте-1 (забой – 2314 м), которую пробурило совместное кубино-канадское предприятие *Cubacan Exploration*, обнаружено 4 горизонта, содержащих углеводородные залежи, на глубинах 1600-1800 м и притоки УВ на глубинах 2100-2150 м. Однако опробование скважины не было проведено. В течение 1997-1998 гг. выполнено также свыше 800 км сейсмопрофилей и более 6900 км² объемной сейсморазведки [71].

Бразильская государственная нефтяная компания *Petrobras* подписала соглашение с кубинской *Cuba Petroleum* об условиях проведения ГРП на одном из блоков северо-кубинского шельфа площадью 3 тыс.км², примерно в 300 км восточнее Гаваны. *Petrobras* покрывает все расходы, связанные с проведением разведки, а в случае успеха организует СП с кубинским партнером для разработки месторождения. Почти сразу же после подписания контракта *Petrobras* провела сейсмическую съемку. Стоит отметить, что иностранные компании уже потратили на проведение ГРП на Кубе 600 млн дол., но результаты пока скромные: открыто всего несколько мелких месторождений тяжелой высокосернистой нефти [8, с.14; 151, с.10].

Правительство Норвегии в 1998 г. пересмотрело порядок предоставления лицензий. В первую очередь они будут предоставляться на площади, расположенные близко к уже существующей инфраструктуре. Свыше 60% шельфа Норвежского моря открыто для проведения сейсмических работ, но только 13% лицензировано. По оценке Норвежского нефтяного директората (*Norwegian Petroleum Directorate*), в акватории северного шельфа могут быть открыты запасы УВ в количестве 3 млрд т н.э. [76]. В 1998 г. была пробурена 21 скважина; 15 из них – в норвежском секторе Северного моря; в 8 – обнаружены залежи УВ. 77% скважин пробурено. Успешность разведывательного бурения (38%) на 11% ниже показателя предыдущего года. Объявлено об открытии семи новых месторождений (в 1997 г. открытий было 16), два из них приурочено к глубоководному району Норвежского моря. *Amoco Norway Oil Co.* в блоке 6507/5, расположенном в районе с толщей воды 326 м, открыла газонефтяное месторождение Скарв в отложениях юрского и мелового возраста общей мощностью 140 м. При тестировании юрской залежи через штуцер диаметром 1.5 дюйма получены притоки УВ – 150 тыс.м³ газа и 742 т нефти в сутки. Вероятные запасы юрского горизонта предварительно оцениваются в 27-68.5 млн т н.э. При тестировании мелового горизонта через штуцер диаметром 0.67 дюйма притоки нефти составили 795 т, газа – 210 тыс.м³ [52; 227, с.59]. *Norsk Hydro* вскрыл газоконденсатную залежь в отложениях ранней и средней юры при бурении скв.6406/2-6 юго-западнее месторождения Лавранс, однако тестирование залежи не проведено. В 120 км западнее порта Кристиансен, в районе, известном как впадина Мёре, при глубине моря около 860 м, *British Petroleum Development of Norway AS* открыл крупное промышленное скопление природного газа Ормен-Ланге. Его вероятные запасы предварительно оцениваются в 200-400 млрд м³ [60]. Нефтегазовое месторождение открыто *Norsk Hydro* в блоке 24/6 в Северном море, близ норвежско-британской секторальной границы. При тестировании песчаников третичного возраста получены притоки 517 т нефти и 58 тыс.м³ газа в сутки. Эта же компания сообщила осенью 1998 г. об открытии залежей нефти и газа в блоке 30/9. *Saga Petroleum AS* объявила об открытии нефтяного месторождения в североморском блоке 34/7. Тестирование скважины отложено на более поздний срок. Еще о двух мелких открытиях заявили *Statoil* (в блоке 30/8) и *Norsk Hydro* (в блоке 30/3) [227, с.59].

В нидерландском секторе Северного моря поисково-разведочных скважин пробурено на треть меньше, чем в 1997 г.: всего 18, но в 9 из них встречены притоки УВ. Большинство скважин пробурено в квадрантах K, L и Q. Среди операторов наибольшей активностью при разведке нидерландского шельфа отличалась национальная государственная компания *NAM*. Объявлено об открытии 7 газовых месторождений: K4-A, K4-N, K5-G и др. Суммарный прирост доказанных запасов составил 61.6 млрд м³. Часть месторождений в блоках K4 и K5, принадлежащих компании *Elf Petroland*, была почти сразу же введена в эксплуатацию. *NAM* вела также работы по обустройству газового месторождения Андалузит [227, с.63]. *Gulf Canada Resources* летом 1998 г. объявила об открытии газового месторождения в блоке Q-4. При опробовании скважины-открывательницы получен приток газа объемом 7.5 тыс.куб.м/сут [84].

В датском секторе моря единственным успехом при проведении ГРП стало открытие газонефтяного месторождения Франсиска [222, с.64].

Интенсивность ГРП на шельфе Великобритании в 1998 г. снизилась, однако успешность поисково-разведочного бурения возросла, достигнув 30%. Объявлено об открытии 9 новых месторождений (на 44% меньше, чем в предыдущем году): по 3 месторождения открыто на юге Северного моря и в заливе Мори-Фёрт. В первом из этих районов открыты мелкие газовые месторождения, спутники уже разрабатываемых объектов: Эррол и Кларк (блок 44/17a; *Conoco*), третье месторождение открыто *Amoco* в блоке 49/30a как продолжение газоносной структуры Дэви. *Shell* открыла 2 месторождения-спутника в центральной части моря: в блоках 21/12-3 (поблизости от месторождения Киттивейк) и 22/21-9 (северо-западнее месторождения Ганнет). В Мори-Фёрт *Arco* открыла газоконденсатное месторождение в блоке 14/26a, *Conoco* – газонефтяное в блоке 15/19-9, *Marathon* – нефтяное в блоке 16/7a. Западнее Шетландских островов единственное открытие сделала *Arco*, обнаружившая газ на структуре Бомбардир в блоке 205/23, расположенном в районе подводного хребта Рона. На суше в четырех из 6 разведочных

скважин были обнаружены небольшие притоки УВ [227, с.56]. Некоторые из них представляют интерес. Например, *AltaQuest Energy Corp.* и *Courage Energy Inc.* открыли нефтяную и газовую залежи в скв.Ньютон-он-Трент-1, пробуренной до глубины 1404 м. Продуктивные горизонты вскрыты в песчаниках каменноугольного возраста; мощность нефтеносного слоя составляет 17 м, газоносного – 13 м. Открытие невелико по размерам, но способно обеспечить при эксплуатации суточную добычу в 68 т/сут [101]. *AltaQuest Energy Corp.* в кооперации с *Cirque Energy Corp.* в скв.Рифем-1, пробуренной до глубины 1560 м, обнаружили две зоны нефтеносности в песчаниках каменноугольного возраста. Нижний горизонт мощностью 12.8 м содержит нефтяную залежь высотой 7 м. Предполагается, что она заключает около 0.8 млн т нефти плотностью 0.850 г/см³. Потенциал верхнего горизонта еще не изучен. По соседству расположено аналогичного размера месторождение Фискертон, так что имеется возможность разрабатывать их совместно [100]. Всего за 1998 г. пробурено 65 поисково-разведочных скважин на акваториях, находящихся под британской юрисдикцией (на 28% меньше, чем в 1997 г.) и 11 скважин на суше (в 1997 г. – 13) [227, с.56].

В 1998 г., после некоторого оживления поисковой деятельности в 1996-1997 гг., произошло заметное сокращение объемов поисково-разведочного бурения в североморских странах (табл.1.4).

Таблица 1.4

Количество скважин в Североморском регионе

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Поисково-разведочных	90	88	123	128	85	66.4
Оценочных	44	55	52	59	47	79.7
<u>Всего</u>	134	143	175	187	132	70.6

Примечание: данные по Германии не учтены
Источники: [208, с.13]

В Италии частично приватизированный, но все еще находящийся под государственным руководством концерн *ENI* в 1998 г. получил 23 разрешения на проведение ГРП и 33 концессии на добычу УВ на общей площади около 11 тыс.км² в Паданской впадине, включающей долину р.По и 10-мильную зону, прилегающую к итальянскому побережью. Кроме того, *ENI* вел работы в Центральном Апеннинском море и на о.Сицилия. Расходы концерна на производство ГРП в 1998 г. составили 189 млн дол., чуть больше, чем в 1997 г. В Адриатической акватории были открыты месторождения Теа, Гуэндалина и Наоми, на Сицилии – Фиуме-Сальсо и Роккакавалло. В Апеннинском море *ENI* работает на концессии Вольтурино в сотрудничестве с иностранным партнером – *Enterprise Oil*. Концессионная площадь включает группу месторождений Валь-д'Агри. Здесь в самом начале 1999 г. была закончена скважина с горизонтальной проходкой ствола Черро-Фальконе-1. При ее тестировании получен суточный приток 762 т нефти плотностью 0.871 г/см³. *Enterprise Oil* занималась проходкой скважин и на трех других месторождениях этой группы. При опробовании скв.Вольтурино-1 (месторождение Монте-Энок) получен приток нефти в 930 т/сут, скв.Алли-1 (месторождение Монте-Альпи) – 1057 т/сут. Утверждается, что при промышленной разработке месторождений отбор нефти будет значительно больше. План ввода комплекса в эксплуатацию уже разработан. Максимальная добыча со всех 52 эксплуатационных скважин на площади концессии составит около 4 млн т в год [227, с.64-65].

На юго-западе Франции *Esso REP*, одна из дочерних компаний корпорации *Еххон*, открыла новое нефтяное месторождение Тамарис в 50 км юго-западнее г.Бордо (Аквитанский НГБ). Здесь на глубине около 2100 м из песчаников мелового возраста получены притоки нефти; ввиду непродолжительности тестирования, общее количество добытой нефти составило около 60 т.

В Хорватии в 1998 г. начался процесс приватизации государственной нефтедобывающей компании *INA Naftaplin*. В начальной стадии инвесторам будут предложены 25% акций компа-

нии. ГРП ограничились проведением геофизических работ в Савской впадине (с участием венгерских компаний) и в южной части месторождения Молве (Паннонский НГБ) [227, с.79-80].

В Румынии приватизируется государственная нефтедобывающая компания *SNP Petrom*. К 2003 г. предполагается передать в руки частных инвесторов 60-70% акций. Пока проводится сейсмическая съемка нескольких перспективных районов в Карпатах и на шельфе Черного моря, в которой участвуют французские, ирландские и американские исследователи. *Elf Aquitaine* с 30%-ной долей участия работает в шельфовом блоке Нептун (глубина моря до 100 м) [227, с.81]. В румынской части акватории Черного моря, в 90 км от порта Констанца, *Petrom* и *Western Atlas* открыли крупнейшее за последние годы нефтяное месторождение. Его начальные ресурсы оцениваются в 20-50 млн т, а близость к разрабатываемым морским месторождениям (около 10 км) позволит существенно снизить стоимость обустройства и сократить сроки ввода в эксплуатацию [114].

В Чехии компания *Moravske Naftove Doly (MND)* совместно с *Medusa Oil and Gas*, дочерней компанией британской *Ramco Energy plc*, скважиной Крумвир-2, заложенной в 30 км к юго-востоку от г.Брно и пробуренной до глубины 3600 м, вскрыла газонефтяную залежь высотой около 30 м. При тестировании получена низкосернистая нефть высокого качества плотностью 0.876 г/см³. Приток нефти через штуцер диаметром 14/16 дюйма (при давлении 238 кг/см²) составил 104.5 т/сут [111].

В Египте перспективы новых, в основном газовых, открытий связаны с акваторией Средиземного моря. В 1998 г. близ дельты Нила компании *Edison* (Италия) и *British Gas* продолжали разведку глубоководного (700 м) газового месторождения Скараб-Саффрон (подробнее об этом – в разделе «Природный газ») [227, с.83]. Компания *Burlington Resources* получила 50%-ную долю в принадлежавшем *BP Amoco* блоке Северный Синай в дельте Нила. Кроме проведения новых ГРП, здесь планируется доразведка газовых месторождений Тао, Камосе и Сети-Плио [162, с.40; 169, с.39]. В Западной пустыне, в блоке Хальда-Оффсет компания *Apache Corp.* из скв.Нахау получила суточные притоки 88.8 т конденсата и 540 тыс.м³ газа [162, с.40; 168, с.50].

В Алжире продолжилась серия открытий в бассейне Гадамес (Беркин). Компания *Louisiana Land and Exploration (LL&E)* – филиал компании *Burlington Resources* в блоке 405 из четырех продуктивных горизонтов получила суммарные притоки до 1860 т/сут нефти и 3.14 млн м³/сут газа. Глубина скважины – 4410 м, эффективная мощность продуктивных горизонтов – 58 м. В этом же районе (блоки 208 и 405) компании *Burlington Resources* и *Anadarco Petroleum Corp.* продолжили проведение трехмерной сейсморазведки, начатой в октябре 1997 г. (одна из наиболее масштабных программ, проводимых в мире на суше) [162, с.40; 171, с.96-97]. Компания *PetroCanada* в 1998 г. сделала очередное открытие в блоке Тинхерт (бассейн Иллизи): из скважины Тахала-Норт-1 получены притоки нефти (450 т/сут), конденсата (325 т/сут) и газа (2.14 млн м³/сут) [167, с.35; 227, с.87].

В Ливии в ближайшее время возможна интенсификация ГРП и возобновление притока иностранных инвестиций в связи с тем, что 5 апреля 1999 г. Совет безопасности ООН отменил международные санкции, применявшиеся против этой страны с марта 1992 г. По оценке ливийского руководства, потери нефтегазовой отрасли страны в результате санкций составили 5 млрд дол. В 2001 г. истекает срок американских ограничений, введенных в августе 1996 г. т.н. актом ILSA о санкциях против Ирана и Ливии, в соответствии с которым к фирмам, инвестирующим в ливийский нефтегазовый комплекс свыше 40 млн дол., могут применяться экономические репрессии со стороны США [148, с.8]. Компании других стран уже работают в Ливии. В 1998 г. *Red Sea Oil* (принадлежит в равных долях канадско-дубайской *International Petroleum Corp.* и шведской *Sands Petroleum*) тремя скважинами открыла нефтяное месторождение Эн-Нага-Норт на юго-западе бассейна Сирт. Из скв.В3-NC-177 получен суммарный приток 450 т/сут высококачественной нефти. Начальные извлекаемые запасы месторождения оценены в 10 млн т. Из скв.Ј1-85 (площадь Эн-Нага-Уэст), расположенной в 3 км юго-восточнее, из 30-метрового продуктивного интервала получен приток 280 т/сут нефти и 50.9 тыс.м³/сут газа.

Компания планирует затратить на разработку двух этих месторождений 91.5 млн дол. [161, с.66; 163, с.44; 169, с.39].

Продолжаются успешные работы в бассейне Мурзук. Компания *Repsol* оконтуривает месторождение Эль-Шарара (блок NC-115), получив при свободном фонтанировании в скважине М-1 приток 320 т/сут легкой (плотность 0.811 г/см³) высококачественной нефти. Мощность толщи продуктивных песчаников превышает 60 м. При использовании стандартных промышленных технологий притоки могут превысить 1000 т/сут. Начальные извлекаемые запасы месторождения оцениваются в 80-160 млн т [191, с.7]. Британская *Lasmo* пробурила четыре оценочные скважины на открытом в октябре 1997 г. месторождении Элефант. На площади 265 км² в контуре месторождения проведена объемная сейсморазведка. Мощность продуктивной толщи (песчаники пористостью 16%) – около 100 м [177, с.65-66; 227, с.88].

В Анголе постоянно растет количество месторождений, открытых в глубоководных районах океана. Продуктивные горизонты связаны в основном с кайнозойскими турбидитовыми отложениями подводных конусов выноса. Компания *Esso Exploration Angola Ltd.* (филиал компании *Exxon Corp.*) в 1998 г. открыла четыре нефтяных залежи в блоке 15 на глубинах океана 1010-1290 м: Унгу-1 (суммарные притоки из четырех продуктивных горизонтов составили 2.1 тыс.т/сут), Кисанжи-1 (1.35 тыс.т/сут из трех горизонтов), Маримба-1 (918 тыс.т/сут), Диканза-1 (595 тыс.т/сут). По оценке специалистов *Esso*, начальные извлекаемые запасы новых месторождений превышают 135 млн т. Доразведкой и разработкой их будет заниматься сформированная в 1999 г. *Exxon Upstream Development Co.: Esso* (оператор) – 40%, *BP Exploration (Angola) Ltd.* – 26.67%, *Agip (Angola) Ltd.* – 20%, *Statoil* – 13.33% [145, с.32; 159, с.38; 164, с.42; 198, с.37; 199, с.43; 204, с.38]. Компания *CABGOC* (филиал *Chevron Corp.*) сообщила о трех крупных открытиях в блоке 14 (шельф Кабинды) на глубинах океана 300-400 м: Ландана (скв.D14-6X, притоки нефти плотностью 0.845 г/см³ – до 980 т/сут), Бенгела (скв.D14-9X, 2.7 тыс.т/сут из трех продуктивных горизонтов) и Белиз (скв.D14-10X, 1.35 тыс.т/сут) [145, с.32; 163, с.2; 226, с.9]. Начальные извлекаемые запасы месторождений блока 14 оцениваются в 95 млн т. В 1998 г. на месторождении были пробурены 5 дополнительных разведочных скважин [143, с.18; 200, с.39]. Компанией *Elf* в блоке 17 на глубинах океана свыше 1300 м получены притоки нефти из скв.Роза-1 (свыше 756 т/сут) и Лириу-1 (1.48 тыс.т/сут). Компания также пробурила две разведочные скважины на месторождении Далия [145, с.32]. В 1998 г. в стране продолжалась выдача лицензий на производство работ в глубоководных блоках (глубины океана 400 м – свыше 2500 м). Лицензии приобрели *Agip Angola Ltd.*, *Esso Exploration & Production*, *Sonangol* (блок 25), *BHP*, *Texaco* и *Esso* (блоки 21, 22 и 24), *BP Amoco*, *Elf* и *Exxon* (блоки 31-33) [145, с.13; 160, с.40; 203, с.35].

На глубоководном шельфе Нигерии к началу 1999 г. было пробурено 26 скважин на 22 структурах. Семь из этих структур оказались перспективными; в 11 из 26 скважин были получены промышленные притоки УВ. Существенно повысили перспективы глубоководной акватории Гвинейского залива два открытия, сделанных в самом начале 1999 г. Скважиной Агбами-1 (блок OPL-216, компании *Texaco* и нигерийская *Famfa Oil Ltd.*), пробуренной в районе с глубиной дна 1433 м (самая глубоководная скважина в Нигерии), вскрыты продуктивные отложения в интервале глубин 2499-3780 м, из которых получены притоки высококачественной нефти. Скважиной Нва-1 (блок OPL-218, оператор *Statoil*) вскрыта продуктивная зона мощностью 94 м в интервале глубин 2654-4464 м (глубина океана 1280 м) [144, с.24; 202, с.4]. Компания *Shell Nigeria Exploration and Production Co.* затратила свыше 8 млн дол. на проведение сейсморазведки в пределах трога Бенуэ на севере Нигерии и намеревается начать бурение на нефть и газ в этом районе [173, с.74].

В Конго в 1998 г. была учреждена новая национальная нефтяная компания, ответственная за проведение в стране ГПП, добычу и продажу нефти – *Societe Nationale des Petroles du Congo (SNMPC)*. В 1998 г. из скважин Мохо-Марин-3 (глубина океана 812 м) и Билондо-Марин-1 компанией *Elf* впервые получены притоки нефти из кайнозойских турбидитов (ранее продуктивность была установлена только для отложений мелового возраста): 920 и 1150 т/сут, соот-

ветственно. В обеих скважинах в кайнозойских отложениях выявлено по два продуктивных горизонта [197, с.50; 227, с.88].

В Габоне в 1998 г. проведен 8-й лицензионный раунд. Компания *Total* получила право на проведение ГРП в глубоководных (глубины океана 1000-3000 м) блоках Антон-Марин площадью 6600 км² и Астрид-Марин (6000 км²), расположенных у границы с территориальными водами Конго. С марта 1999 г. проводится трехмерная сейсморазведка; на последующие 2 года запланированы буровые работы. По предварительным результатам 1997 г. в глубоководной акватории Габона выявлены крупные перспективные структуры. Начальные извлекаемые запасы нефти на одной из них – Жанис площадью 445 км² – оцениваются в 135 млн т. Стоимость проходки одной скважины в этом районе обойдется в 20 млн дол. В работах также принимают участие компании *Unocal Corp.*, *Vanco Energy*, *Kerr McGee Corp.*, *R.B. Falcon*, [144, с.24; 163, с.46; 227, с.90]

В Кот-д'Ивуар в 1998 г. компания *UMIC* в скважине Ибекс-Саут-1 вскрыла горизонт продуктивных песчаников эффективной мощностью 18 м [144, с.24]. В апреле 1999 г. компания *Vanco Energy* заключила с государственной фирмой *Petroci* контракты на проведение поисково-разведочных работ в пределах глубоководных (1000-2500 м) блоков С1-109 и С1-112 суммарной площадью 9300 км². По результатам изучения имеющихся материалов (2000 км сеймо-профилей) компания выявила перспективные меловые и кайнозойские структуры в северных частях блоков. Контрактом предусмотрено проведение сейсморазведки и бурение в 2001-2008 гг. не менее трех скважин в каждом блоке [176, с.48].

Правительством Экваториальной Гвинеи проведен лицензионный раунд по всем глубоководным (200-3000 м) блокам к югу от о-ва Биoko и на акватории Рио-Муни. На взморье Рио-Муни предполагается наличие высокоперспективных турбидитовых отложений подводных конусов выноса, аналогичных тем, что развиты на шельфах Конго и Анголы [144, с.14; 148, с.10; 168, с.32-33; 183, с.72-75; 227, с.93]

В Тунисе открытия залежей УВ сделаны несколькими компаниями. *Ecumed Petroleum* (филиал канадской *Centurion Energy*) в блоке Громбаля на севере страны из скв. Аль-Манзаль-1 получила притоки нефти с высоким содержанием попутного газа – 750 т/сут; *CMS Oil and Gas* в блоке Багель из скв. Тарфа – притоки до 1200 тыс.м³/сут газа и 99 т/сут нефти; венгерская *MOL* в блоке Кебили в процессе углубления скважины Сабрия-Норт-Уэст-1 – до 162 т/сут нефти и 71 тыс.м³/сут газа [168, с.50; 227, с.90].

В ЮАР в 1998 г. *Soekor* и *Natural Resources* проводили оценку нефтегазоконденсатного месторождения Е-BD/Е-СЕ, расположенного в блоке 9 в 22 км западнее нефтяного месторождения Ориби. Из оценочной скважины Е-BD4, пробуренной на глубине моря 100 м, с горизонта 2608 м получены притоки 598 т/сут нефти и 88 тыс.м³/сут газа. Опробование проводилось только для верхних 9 м продуктивной толщи мощностью 29 м. Начальные извлекаемые запасы месторождения оценены в 3-4.6 млн т. В ноябре 1998 г. компания *Phillips Petroleum* начала трехмерную сейсморазведку на акватории залива Моссел. Компании *Soekor* и *Anschutz Corp.* получили лицензию на проведение поисково-разведочных работ в морском блоке 2А у западного побережья страны [171, с.96; 227, с.92].

В Марокко американская компания *Skidmore Resources* заключила соглашение сроком на один год с государственной *ONAREP* на проведение поисково-разведочных работ в блоках Талсиннт (площадью 6.0 тыс.км²), Эль-Бурудж (5.6 тыс.км²) в бассейне Тадла и шельфовом блоке Лукус (12.7 тыс.км²) [144, с.14; 167, с.84] *Vanco Energy* заключила контракт с фирмами *Schlumberger/Geco Pracla* на проведение сейсморазведки (1850 км) в морском блоке Сафи-От-Мер до глубин океана 3000 м. Участок содержит, по утверждению специалистов компании, три вида перспективных объектов: крупные герцинские структуры в прибрежной части, карбонатные рифы юрского возраста и соляные структуры в меловых и кайнозойских песчаниках на глубоководье [167, с.84].

В Чаде в марте 1998 г. компании *Trinity Gas Corp.*, *Carlton Energy* и *Oriental Energy Resources* получили разрешение на проведение поисковых работ в блоке Н площадью 430 тыс.км² [227, с.93].

В Намибии неудачу потерпела попытка организации 3-го лицензионного раунда. В связи с кризисом в мировой экономике и низкими ценами на нефть заявок подано не было, хотя предпринимательский интерес к торгам проявляли многие иностранные компании [179, с.29].

На Малагаскаре в 1998 г. государственная компания *OMNIS* заключила соглашения на проведение работ у западных берегов острова с американскими фирмами: *Xpronet* (блоки А и В, общая площадь 1214 тыс.км²) и *Frontier Resources* (блоки С и D). Участки протягиваются от побережья до глубин океана 3000 м [172, с.40-41].

У берегов Гамбии австралийская компания *Hurdman Resources* намеревается начать крупномасштабные буровые работы в пределах блока PPL98E (площадь 1500 км², глубина океана менее 50 м). Ранее здесь проводилась сейсморазведка компаниями *Shell* (1973 г.) и *Elf* (1980 г.), по результатам которой выявлены перспективные структуры в меловых отложениях [144, с.14].

На акватории Мавритании блоки 2-6 принадлежат компании *Hurdman Resources*. В 1998 г. ею заключено соглашение с *Woodside Petroleum*, *British-Borneo* и *Fusion Oil & Gas NL* о совместном проведении поисково-разведочных работ в блоках 3, 4 и 5. Планируется затратить 30 млн дол. Будет отработано 3500 км² трехмерной сейсморазведки (12.8 млн дол.) и пробурена одна скважина [179, с.27].

В Австралии *Apache Corp.* в 1998 г. и начале 1999 г. открыла 3 значительных месторождения на северо-западном австралийском шельфе, в НГБ Карнарвон: газоконденсатные Роз и Ли (лицензия Харриет) и нефтяное Сейдж (лицензия WA-254-P). В скв.Роз-1 залежь обнаружена в юрско-триасовом комплексе. Месторождение расположено поблизости от добывающего комплекса Варанус-Айленд, что облегчит будущую эксплуатацию объекта. При опробовании скважины получены притоки газа (2.5 млн м³/сут) и газоконденсата (около 425 т/сут). Ли находится севернее месторождения Роз. Здесь обнаружены два продуктивных горизонта мощностью 89 и 47 м.

Компания *Woodside Petroleum* объявила об открытии нефтяного месторождения Винсент (лицензия WA-271-P); высота нефтяной залежи – 13 м, при опробовании скважины получены притоки нефти (589 т/сут) и попутного газа (53 тыс.м³/сут). *West Australian Petroleum* в октябре 1998 г. провела тестирование газоконденсатных интервалов в оценочной скважине Горгон-3 и газового – в скв.Горгон-6, после чего повысила общие запасы газа на площади Грит-Горгон до 490 млрд м³. При тестировании скв.Горгон-3 получены притоки газа и газоконденсата: 3.4 млн м³ и до 80 т в сутки, соответственно.

Esso Australia (Exxon) объявила о начале обширной программы буровых работ по оконтуриванию и доисследованию нефтяных месторождений в Бассовом проливе (Туне, Уэст-Туне, Флаундер, Кингфиш-Б). На шельфе Тиморского моря *BHP Petroleum* и *Canadian Occidental* вели подготовительные работы к вводу в эксплуатацию нефтяного месторождения Бафало.

В конце 1998 г. *Mobil Exploration and Producing Australia* в 55 км северо-западнее о.Барроу (у северо-западного побережья Австралии) в водах глубиной 70 м открыла газоконденсатное месторождение Джон-Брукс. При опробовании скважины-открывательницы через штуцер диаметром 60/64 дюйма получены притоки газа и конденсата – соответственно, 1.5 млн м³ и 62 т в сутки [92].

На суше к числу наиболее интересных открытий относятся газовые месторождения Мунанга, где при опробовании получены притоки газа объемом 260 тыс.м³/сут, Рейвен (250 тыс.м³/сут), Мульон-Норт (250 тыс.м³/сут), Майка (180 тыс.м³/сут), Таурига (150 тыс.м³/сут), Верона (150 тыс.м³/сут) в штате Южная Австралия (Внутренний Восточно-Австралийский НГБ, компания *Santos*). Но самые крупные притоки газа получены на месторождении Ладброк-Гров в НГБ Отуэй (445 тыс.м³/сут), где работы вела компания *Boral*. Этой же компанией открыта единственная нефтяная залежь на суше – Джакаранда-Ридж в бассейне

Отуэй. При опробовании залежи из скважины JR-1 получены притоки 56 т нефти в сутки [227, с.115-116].

В Австрало-Тиморской зоне кооперации ГРП не отличались особой активностью – как из-за низкого уровня мировых цен на нефть, так и вследствие политических причин. Три пробуренных скважины принесли отрицательные результаты. Однако компания *Phillips* подготовила план доразведки и ввода в эксплуатацию крупного месторождения Баю-Ундан. Согласно последним оценкам, начальные извлекаемые ресурсы этого месторождения составляют 95 млрд м³ газа и 55-60 млн т нефти и газоконденсата [176, с.50; 227, с.117].

На шельфе Новой Зеландии начало 1998 г. ознаменовалось первым коммерческим открытием УВ у восточного побережья о.Северный: скважина Каухауроа-1 при опробовании дала приток газа объемом в 0.3 млн м³/сут, а соседняя скважина Аватере-1 – 85 тыс.м³/сут. Компании *Shell* и *Todd Energy* в конце 1998 г. закончили проходку скв.Маари-1 западнее о.Северный. При ее тестировании через штуцер диаметром 44/64 дюйма притоки составили 603 т нефти и 36 тыс.м³ попутного газа в сутки. Открытие объявлено коммерческим. *Fletcher Challenge Energy* закончила проходку скв.Оханга-2 на западном побережье о.Северный (забой – 4888 м). При ее тестировании получен приток газа объемом около 20 тыс.м³/сут. Геологи компании утверждают, что они вскрыли продуктивный горизонт формации Мангахева, газоносность которого была доказана годом раньше. Исходя из этого утверждается, что начальные ресурсы месторождения Оханга составляют 2.8 млрд м³. В том же районе компания *Fletcher Challenge Energy* пробурила летом 1998 г. две оценочных скважины – Нгаэре-2А (притоки – до 130 т нефти в сутки) и Нгаторо-11 (41 т) [227, с.117-118].

Папуа–Новая Гвинея принадлежит к небольшой группе стран, не прибегающих к аукционам по продаже лицензий. Контракты на проведение ГРП подписываются здесь на двусторонней основе. До сих пор поиски УВ велись только на суше. В течение 1998 г. сделано несколько новых открытий, два из них – в предгорном прогибе Папуасского НГБ (объекты Киму компании *Oil Search* и Стенли компании *Santos*). На объекте Киму обнаружен газоносный интервал мощностью 32 м, при тестировании которого получен небольшой приток газа, однако ожидается, что при промышленной эксплуатации выход газа достигнет 1.5 млн м³/сут. На Стенли 25-метровая залежь газа вскрыта на глубине 3140 м. *Oil Search* объявила о переоценке начальных извлекаемых запасов месторождения Хайд, доведя их до 140 млрд м³. *Chevron* при тестировании скв.Моран-5Х получила притоки светлой нефти (265 т/сут) и попутного газа (165 тыс.м³/сут) [227, с.118].

В Китае ГРП на нефть и газ в 1998 г. велись четырьмя основными компаниями: *China National Petroleum Corp. (CNPC)*, *China National Petrochemical Corp. (Sinopec)*, *China National Offshore Oil Corp. (CNOOC)*, *China National Star Petroleum Corp. (CNSPC)*. В дальнейшем произошли некоторые структурные изменения, например, *CNSPC* объединилась с *Sinopec*. Основная компания – *CNPC*, действующая на севере и западе страны, пробурила несколько успешных скважин в группе месторождений Шэнли, значительно увеличивших доказанные запасы нефти в районе Чэндао. *CNPC* объявила об открытии газовых месторождений в Таримском НГБ: Инань, Тяньхэ и Кэла (самого крупного месторождения, открытого в этом бассейне за последние годы), в Джунгарском НГБ – новой нефтегазоносной площади на месторождении Туха, в Цайдамском НГБ – месторождения Лэн и Лэншэн. Число месторождений в Таримском, Джунгарском и Турфанском НГБ достигло 40; их суммарные доказанные запасы, по сообщениям китайских официальных источников, составляют около 2 млрд т н.э. Компания сделала несколько открытий и в районах разрабатываемых месторождений на северо-востоке Китая: в группе месторождений Чжуньюань открыто газовое месторождение Хубучжай, выявлены новые залежи на Шаньянском месторождении, обнадеживающие результаты получены в глубокой скважине Ганшэн, пробуренной в районе месторождений Даган, и в трех скважинах на месторождениях провинции Цзянсу.

Новая государственная компания *CNSPC* получила притоки нефти в двух из пяти разведочных скважин, пробуренных в районе Чжаосянь (провинция Хубэй), и провела успешное

тестирование скв.Эшэн-4 (близ г.Цзяньян, север провинции Фуцзянь) [227, с.105]. Крупное нефтегазовое месторождение открыто в пустыне Гурбантунгют на крайнем северо-западе Китая, в 150 км восточнее г.Карамай (Джунгарский НГБ). Продуктивный горизонт занимает площадь более 1000 км², а высота залежи определена в 59 м. Начальные ресурсы месторождения оцениваются в 100 млрд м³. Одна из четырех разведочных скважин, пробуренных на месторождении, вскрыла продуктивный горизонт на глубине 4438 м. При опробовании скважины полученыточные притоки 70 тыс.м³ газа и 46 т легкой нефти [88].

1998 год оказался успешным для разведчиков Цайдамского НГБ. В нескольких скважинах обнаружены многочисленные нефте- и газоносные пласты общей мощностью 43.4 и 69.9 м, соответственно. В северной части бассейна открыто гигантское нефтегазовое месторождение Цинхай. Его начальные ресурсы оцениваются в 1.7 млрд т нефти и 300 млрд м³ газа. В той же северной части НГБ, в районе оз.Даэрхун, открыто месторождение газа с начальными ресурсами 75 млрд м³. Мощный нефтеносный горизонт обнаружен в районе оз.Лэнху. Если учитывать только доказанные запасы, то китайские геологи оценивают потенциал Цайдамского НГБ в 4 млрд т нефти и 150 млрд м³ газа. Это позволяет рассматривать данный НГБ как основную базу будущей добычи УВ в континентальной части Китая [69].

Крупное газовое месторождение было открыто в провинции Сычуань. По сообщению провинциального нефтяного бюро (*Sichuan's Petroleum Administration Bureau*), его начальные ресурсы оцениваются в 260 млрд м³ [75].

В декабре 1998 г. Государственный департамент геологоразведочных работ (*State Geological Prospecting Department*) объявил об открытии новых запасов нефти и газа в районе Пекин-Коулунской железной дороги (провинция Хэбэй). Утверждается, что вновь открытые залежи нефти легко доступны для разработки, а нефть отличается высоким качеством. Начальные ресурсы оценены в 976 млн т нефти и 16 млрд м³ попутного газа [128].

Разведкой морских месторождений занимается CNOOC, привлекающая к работам иностранные компании. В 1998 г. иностранными партнерами CNOOC было пробурено 13 поисково-разведочных скважин; еще 19 скважин было пробурено самой CNOOC. К наиболее интересным из них можно отнести: Бочжун-36-2-1 и Цаофэдянь-1-1 на мелководье залива Бохай (операторы *Phillips* и *Kerr McGee*), Гуйчжоу в дельте р.Сицзян (*ACT Group*), Энпин-11-1-1 и Энпин-20-3-1 в Южно-Китайском море к югу от упомянутой дельты (*Kerr McGee*), Урса в заливе Бэйбу (*Santa Fe*), Чэндаоси-18-1 и Чэндаоси-19-1 в заливе Бохай (*Noble*). В самом начале 1998 г. *Phillips Petroleum Co.* объявила о новом нефтяном открытии в зал.Бохай. В скважине Бочжун-36-2-1 глубиной 2588 м (толща воды 21 м), заложенной в 56 км к юго-западу от точки, в которой той же компанией была открыта нефть в ноябре 1997 г., обнаружен значительный интервал нефтегазоносности – 582 м. При опробовании из верхних горизонтов этого интервала получен приток тяжелой (плотность 0.931 г/см³) парафинистой нефти – 335 т/сут. Оператором работ является дочерняя компания *Phillips – Phillips China Inc.*, владеющая 60% капитала [108]. *Primeline Energy Holdings* произвела подсчет запасов газа на месторождении, открытом скважиной Викки-1 в октябре 1997 г. в Восточно-Китайском море, в блоке 32-32 (суббассейн Лишуй). Доказанные запасы залежи, названной Викки-1, составляют 18.5 млрд м³. Начальные ресурсы площади радиусом 20 км от упомянутой скважины по-прежнему оцениваются в 112 млрд м³. Для уточнения их величины *Primeline* намеревалась провести объемную сейсмосъемку района и пробурить несколько оценочных скважин [110].

Летом 1998 г. CNOOC открыла нефтяное месторождение в восточной части НГБ р.Сицзян, в 160 км юго-восточнее Гонконга. Продуктивный горизонт имеет мощность 169 м. Его начальные ресурсы оценены в 20 млн т. Блок 15/34, в котором расположено это месторождение, Паньюй-4-2, уже разведывался американской компанией *Santa Fe*, открывшей там 3 газонефтяных структуры, что, безусловно, скажется при подготовке нового открытия к эксплуатации [70]. Осенью 1998 г. CNOOC объявила об открытии крупного газонефтяного месторождения Шицзыто в северо-восточной части залива Бохайвань. Месторождение расположено в 100 км от порта Тангу и занимает площадь 600 км². По результатам опробования (притоки –

190 т нефти и 310 тыс.м³ газа в сутки) можно судить, что вновь открытое месторождение является наиболее значительным на шельфе залива. Объявленные доказанные запасы его составляют 60 млн т нефти и 8 млрд м³ газа. Суммарные доказанные запасы района, включающего это и еще 4 месторождения, открытых в течение 1995-1998 гг. и расположенных в 20 км одно от другого, повысились до 280 млн т нефти. Продуктивный горизонт расположен на глубинах 1000-1400 м ниже уровня морского дна. Нефть тяжелая высокосернистая [68].

Основными районами морских ГРП остаются залив Бохай, акватория Южно-Китайского моря вблизи устья р.Сицзян, Тайваньский пролив. В новых проектах участвуют такие крупные компании, как *Arco*, *Texaco*, *Shell*, *Triton*, *XCL*. Вместе с тем возрастает роль иностранных инвесторов и на сухопутной территории Китая. В 1998 г. лицензии на проведение ГРП получили *Global Oil Corp.* (НГБ Сонляо), *Sunwing Energy*, *XCL* и *Monde Group* (бассейны на севере страны), *Exxon* (Таримский НГБ) [227, с.105-106].

Индонезия после смены президента резко изменила политику в нефтяной отрасли экономики. Отныне гораздо больше внимания предполагается уделять привлечению в ГРП иностранных инвесторов. За 1998 г. было заключено 22 новых контракта, в том числе 9 – на разведку восточных территорий страны (7 из них – в провинции Ириан-Джая). В 1999 г. это число должно было возрасти до 35. Всего к началу 1999 г. действовало 162 контракта (37 – на восточных территориях). За 1998 г. было пробурено 80 разведочных и 58 оценочных скважин, на 20% больше, чем в предыдущем году. Выполнено 22340 км сейсмопрофилей и 10326 км² объемной сейсмоки, что ниже уровня 1997 г. [227, с.106].

Наибольшей активностью отличались дочерние предприятия компании *Unocal* на востоке о.Калимантан и в Макаassarском проливе. Ими было открыто морское месторождение Сено скважиной Уэст-Сено-2, заложенной в Макаassarском проливе, в районе с толщиной воды 854 м (забой – 2675 м). Скважина вскрыла два продуктивных горизонта в миоценовых песчаниках на глубинах 2226-2623 м общей мощностью 52.5 м. При опробовании нижней залежи (2524-2560 м) через штуцер диаметром 28/64 дюйма получены притоки нефти (плотностью 0.840 г/см³) – 387 т/сут и газа – 87 тыс.м³/сут [124]. Позднее, при опробовании верхнего интервала скв.Уэст-Сено-2 специалистами компании *Mobil Makassar Inc.* (партнера *Unocal Indonesia Co.* в этом контракте) получены более значительные притоки нефти (1379 т/сут) и газа (около 270 тыс.м³/сут). Начальные ресурсы площади Сено оцениваются в 30-100 млн т н.э. [94]. В конце 1998 г. были закончены две оценочные скважины на площади Сено. Скв.Уэст-Сено-1 вскрыла на глубинах 2200-2990 м в песчаниках с высокой (свыше 30%) пористостью и отличной проницаемостью залежь УВ высотой 87.5 м. Скважиной Уэст-Сено-5 была вскрыта залежь высотой 57 м. Результаты тестирования в нашем распоряжении пока нет, однако поисковики, не дожидаясь этих данных, приступили к проходке скважин Ист-Сено-1 (конечная глубина 2871 м), в которой обнаружены только непромышленные притоки УВ, и Ист-Сено-3, где подтверждено наличие промышленной залежи УВ. Доразведка месторождения продлится до 2001 г. [91]. Месторождение расположено всего в 28 км от продуктивной площади Мерах-Бесар, на которой *Unocal* в 1998 г. пробурила 38 поисково-разведочных скважин. Здесь поиски ведутся также в миоценовых песчаниках. Наиболее обнадеживающие результаты получены в скв.Мерах-Бесар-5, пробуренной в акватории глубиной 507 м. При опробовании скважины через штуцер диаметром 1 1/8 дюйма под давлением 63 кг/см² получены притоки нефти (1292 т/сут) и газа (0.2 млн м³/сут) [127]. *Unocal* сообщил еще о пяти открытиях нефти и газа в акватории Макаassarского пролива. На площади Мерах-Бесар был также открыт залегающий на малой глубине комплекс Хитам-Бесар. Скважина Хитам-Бесар-3 обнаружила залежь нефти высотой 12 м в карбонатных отложениях позднемиоценово-плиоценового возраста и газовую залежь высотой 13 м в плиоценовых песчаниках. Открытие мелкозалегающих (менее 1300 м от морского дна) продуктивных горизонтов окажет, по мнению специалистов *Unocal Indonesia*, стимулирующее действие на разведку в водах глубокого шельфа (толща воды свыше 300 м), к которой компания намеревалась приступить в 2000 г. Итенсивности ГРП в водах Макаassarского пролива способствует быстрота проходки скважин (менее 40 дней) и их низкая стоимость (в среднем –

1.5 млн дол. за скважину). Суммарная оценка начальных ресурсов площади Мерах-Бесар составляет после завершения упомянутых работ 12-34 млн т н.э. [126].

О новых открытиях сообщила в 1998 г. *Gulf Indonesia*. Компанией открыто морское газоконденсатное месторождение Ступа и газовое месторождение Ребонджаро-Далам. Разведочная скважина Ребонджаро-Далам-1, пробуренная компаниями *Gulf Indonesia Resources Ltd.* и *Talisman (Corridor) Ltd.*, вскрыла 4 газоносных интервала на глубинах 1801-2124 м. Начальный приток газа через штуцер диаметром $\frac{3}{4}$ дюйма составил $0.17 \text{ м}^3/\text{сут}$, однако газ содержит значительное количество CO_2 – до 26% [85]. В так называемом «море Натуна» (южная часть Южно-Китайского моря) было пробурено 5 поисково-разведочных скважин южнее блоков Какап, две из которых: Джангкар-1 и Джангкар-2Х – дали значительные притоки нефти. Новые газовые и газоконденсатные залежи открыты компанией *Gulf Indonesia* в Центральной и Южной Суматре, нефтяное месторождение Амур – в провинции Ириан-Джая. На юге острова Суматра *Gulf Indonesia Resources, Talisman (Corridor)* и *Pertamina* пробурили скважину Субан-2, которая вскрыла две газоконденсатных залежи суммарной мощностью 285 м. Из верхней (2055-2074 м) при тестировании через штуцер диаметром 48/63 дюйма получены притоки 20 т конденсата и 0.78 млн м^3 газа в сутки; из нижней (2121-2650 м) – соответственно, 20 т и 0.42 млн м^3 (через штуцер диаметром 32/64 дюйма). Новое месторождение расположено примерно в 20 км юго-западнее разрабатываемого месторождения Даюнг, что значительно облегчит утилизацию газа из новооткрытого объекта [85]. На площади Джамби-В *Gulf Indonesia Resources Ltd.* открыла газ в скв. Бунгин-1 в трех горизонтах, расположенных в интервале глубин 2181-2940 м. При опробовании залежей получены суммарные притоки газа объемом 0.95 млн м^3 в сутки, однако в газе содержится от 18 до 53% CO_2 . Разработка этого месторождения возможна только вместе с расположенными поблизости месторождениями Раюн (в 14 км западнее) и Бунгал (в 13 км севернее) [86]. В шельфовом блоке Пангках, расположенном в 7 км от восточного побережья Явы, *Gulf Indonesia* закончила проходку скважины Удюн-Пангках, опробование которой принесло притоки газа ($0.56 \text{ млн м}^3/\text{сут}$) и нефти (135 т/сут), что оценено как удачное начало разведки шельфового блока площадью 4.4 тыс. км^2 [74].

В южной части «моря Натуна» несколько успешных скважин пробурила *Conoco*. Наибольшее значение имеют открытие газа скважиной Качи-1 и нефти – скважиной Белут-3 [227, с.106]. На шельфе провинции Ириан-Джая *BG Exploration & Production* открыла 3 газовых залежи в блоке Мутури. Конечная глубина скважин – 4135-4150 м. Притоки в самой успешной из них составили около $1 \text{ млн м}^3/\text{сут}$. Специалисты компании предполагают, что речь идет о продолжении в упомянутый блок газового месторождения Форвата [58]. Значительное по запасам газовое месторождение Маноквари было открыто компанией *Arco* в Бинтуни-Бей (провинция Ириан-Джая). Его начальные извлекаемые запасы оцениваются в 420 млрд м^3 [95]. Это месторождение относят к наиболее перспективным в Индонезии.

В Малайзии основными районами ГРП на нефть и газ остаются шельфовые акватории о. Калимантан и Малайского полуострова. В течение 1998 г. было подписано 6 новых контрактов с компаниями *Amerada Hess, EPMI (Exxon), Shell, Santa Fe, Mitsubishi Oil, YPF* на сейсмические и буровые работы в Южно-Китайском море. Частично контракты предусматривают доразведку и оценку известных месторождений Бинтанг, Ангси, Джернех, Лавит и др. В 1998 г. было выполнено 9 поисково-разведочных и 6 оценочных скважин. Наиболее интересными считаются открытие нефти в скважине Барониа-Барат-1 на взморье р. Барам, открытие нефти и газа скважиной Камунсу-Ист-1 и газа – скважиной Бако-Дип-1, открытие газоконденсатного месторождения Норт-Бунга-Пакма. Оценочные скважины были пробурены на газовых месторождениях Джинтан, Бергадинг, Иронг, Сугут и др. Велись работы по оконтуриванию и подготовке к разработке месторождений Асам-Пайя (на границе с Брунеем; на брунейском шельфе месторождение называется Мараджа-Лела), Йонг, Райя, Ларут и др. В конце года *EPMI* приступила к последнему этапу подготовки к разработке самого крупного месторождения страны – Тапис в Сиамском заливе, в 220 км от Малайского полуострова, в акватории 60-метровой глубины. Добыча на Таписе началась уже в 1999 г. [228, с.108].

IPC Malaysia Ltd., дочерняя компания *Lundin Oil AB*, объявила в 1998 г. об открытии газоконденсатного месторождения Норт-Бунга-Пакма в малайзийско-вьетнамской зоне делового сотрудничества в Южно-Китайском море. Скважина-открывательница глубиной 3288 м обнаружила 12 промышленных горизонтов УВ общей мощностью около 120 м. При тестировании скважины с четырех горизонтов получены суммарные притоки объемом 3.1 млн м³/сут газа и 279 т/сут конденсата. Ранее в блоке было открыто еще 6 месторождений: Норт-Уэст-Пакма, Норт-Оркид, Кеква и др. Извлекаемые ресурсы блока суммарно оценены в 19 млн т нефти и газоконденсата и 50 млрд м³ газа. В освоении месторождений блока намерены принять участие *Petronas Carigali Sdn Bhd.* и *PetroVietnam Exploration and Production* [89].

В Брунее из семи пробуренных поисково-разведочных скважин только одна принесла успех: открыто газовое месторождение Мераджи. Кроме того, полугосударственная компания *Brunei Shell Petroleum* закончила проходку трех оценочных скважин – на сухопутном нефтегазоконденсатном месторождении Сериа и на шельфовых газонефтяных месторождениях Чемпион-Уэст и Айрон-Дьюк. Десять оконтуривающих и оценочных скважин пробурено на газоконденсатном месторождении Махараджа-Лела, вступившем в эксплуатацию в начале 1999 г. [227, с.111].

В малайзийско-тайландской зоне совместного развития, расположенной в спорном районе посреди Сиамского залива и занимающей площадь 7.25 тыс.км², отмечено падение темпов ГРП. Начальные ресурсы зоны оценены в 20 млн т нефти (вместе с ГК) и 280 млрд м³ газа. Работы ведут смешанные малайзийско-тайландские компании *Carigali-Triton Operating Co. (CTOC)*, *Petronas Carigali – PTTEP Operating Co. (CPOC)*. В 1998 г. успешно закончена проходка шести разведочных скважин; две из них вскрыли газоконденсатные залежи (Дженка-Уэст и Булан-3), 4 – газовые (Дженка-Саут, Муда-5, Тапи-2, Сенга-2). Был также разработан план ввода в эксплуатацию месторождений Муда (начало добычи в 2001 г.) и Дженка (2002 г.) [227, с.113].

Правительство Вьетнама ввело налоговые льготы для иностранных компаний, берущихся за разведку глубоководных акваторий. Возможно, это будет способствовать привлечению новых инвестиций в ГРП. Владельцами нескольких лицензионных участков уже стали *Сопосо*, *Unocal*, *Repsol*, *BP Amoco*, *Petronas*. К концу 1998 г. были выданы лицензии на 16 блоков в различных частях шельфа и сухопутной территории Вьетнама. Интенсивность ГРП в этом году была минимальной: нет сведений о проведении геофизических работ, пробурены всего 4 поисково-разведочных скважины, не давшие значительных результатов. Однако уже в начале 1999 г. *BP Amoco* сообщила о четырех мелких открытиях [227, с.109-110].

В Таиланде основным районом проведения ГРП остается Сиамский залив, постепенно наращиваются темпы работ и на шельфе Андаманского моря. Правительству не удалось привлечь значительных инвестиций на 17 раунде продажи лицензий, состоявшемся в первой половине 1998 г. Тем не менее, к концу года положение стало выправляться, и всего за год пробурено 29 поисково-разведочных скважин (в 1997 г. – 17). Проходка некоторых из них увенчалась открытием новых месторождений. Наиболее заметны успехи компании *Unocal*. Ею найдены газовые залежи в морской скважине Саут-Гомин-1 и в скважине Капонг-13, успешно завершены три оценочные скважины на морском газовом месторождении Пакаранг [227, с.109]. Скважина Саут-Гомин-1, пробуренная к юго-востоку от разрабатываемого месторождения Эраван, до глубины 4260 м вскрыла 16 горизонтов газоносных песков общей мощностью 82 м. При опробовании скважины получен кумулятивный приток газа объемом 1.1 млн м³/сут. Месторождение оценено как значительное, начальные ресурсы составляют 4.2-7.8 млрд м³, что позволяет рассчитывать на его эксплуатацию в течение 17 лет [125]. Тайландская государственная компания *Petroleum Authority of Thailand/Exploration & Production (PTTEP)* вместе с французской *Total* открыла морское газовое месторождение Пикул. *Total*, кроме того, открыла морское газовое месторождение Тонранг. *Pogo* объявила об открытии нефтегазового месторождения Джармджури в Сиамском заливе, к западу от известных газовых месторождений Тантаван и Бенчамас. Новые нефтегазовые залежи обнаружены компанией *Pogo* в западной части месторождения Бенчамас. В скв.Бенчамас-19 в песчаниках вскрыта залежь высотой 78 м, в скв.Бенчамас-22 – высотой 85 м, в скв.А-7 – две залежи: нефтегазовая, высотой 133 м, и нефтяная, высотой 58 м [109].

Rutherford-Moran Oil Corp. успешно завершила бурение трех разведочных скважин глубиной 2760-3308 м на площади Джармджури в акватории Сиамского залива. В песчаных отложениях вскрыты нефтегазовые залежи высотой от 6.5 до 26.5 м [115]. Практически те же компании занимались доразведкой и обустройством ряда месторождений, готовя их к вводу в эксплуатацию. *PTTEP* приступила к 3-й очереди освоения месторождения Бонгкот, *Unocal* занималась подготовкой к вводу в эксплуатацию месторождений Пладанг и Пайлин, *Pogo* – месторождений Пакаранг и Маливан [227, с.109].

В Пакистане прошла частичная реорганизация нефтегазовой отрасли. Государственная *Oil & Gas Development Corp.* стала компанией с ограниченной ответственностью – *OGDCL*. Кроме того, в Пакистане действуют две мелких независимых компании: *Pakistan Oilfields Ltd. (POL)* и *Pakistan Petroleum Ltd. (PPL)*. Интенсивнее всего ГРП проводятся на юге провинции Синд, точнее г.Карачи (Нижнеиндский НГБ), в северном Синде и на востоке Белуджистана (Среднеиндский НГБ) и в верхнем Пенджабе (Верхнеиндский НГБ). В 1998 г. – марте 1999 г. выдано 23 новых лицензии, в том числе 20 разведочных. Владельцами наибольшего количества лицензий стали американские компании *Arco* и *OGDCL*. Подписаны первые контракты на разведку шельфовых районов. К исследованию пакистанской акватории готовятся *Shell* и *LASMO*. Всего за указанный период пробурено 46 поисково-разведочных скважин, почти половину из них выполнили *Arco* и *OGDCL* (открыли по 5 месторождений). Другими компаниями открыто 9 месторождений. Все они относятся к категории мелких; большинство – газовые или газоконденсатные [227, с.110]. В качестве примера нового нефтяного месторождения можно назвать Дабхи-Норт, расположенное в 200 км северо-восточнее г.Карачи и открытое компанией *Union Texas Pakistan*. Нефть встречена в интервале глубин 1826-1878 м. При опробовании скважины через штуцер диаметром 48/64 дюйма получен приток 362 т/сут [123].

В Индии в середине 1998 г. был опубликован список 35 блоков (в их числе 12 шельфовых), на которых в течение ближайших лет предполагается проводить ГРП с участием иностранных компаний. К лицензированию перспективных территорий индийское правительство вернулось после двухлетнего перерыва. Однако подписано к началу 1999 г. только 13 контрактов. В числе владельцев первых лицензий оказались *Cairn Energy*, *Phoenix Overseas*, *Tullow Oil*, *Shell*. Однако буровые работы велись в 1998 г. с малой интенсивностью и незначительной эффективностью. Достойно упоминания только открытие новой нефтегазовой залежи на месторождении Равва у восточного побережья страны [227, с.107].

Экономика Объединенных Арабских Эмиратов больше других стран в регионе пострадала от падения цен на нефть, оттого и ГРП были сведены к минимуму. Заслуживает упоминания только объемная съемка на площади около 700 км² вокруг шельфового месторождения Асаб. *Abu Dhabi National Oil Co.* начала работы над реализацией проекта расширения добычи газа с гигантского месторождения Хуфф и его спутников [227, с.97].

В нефтяной промышленности Омана положение аналогичное, однако здесь в 1998 г. осуществлялась продажа разведочных лицензий иностранным и смешанным компаниям (*Occidental Petroleum*, *BP Amoco*, *Shell Deepwater Oman*). Общая площадь арендованных участков превысила 10 тыс.км², а размеры ожидаемых инвестиций оцениваются в десятки миллионов долларов. Компании *Occidental Petroleum*, *BP Amoco* и *Neste Oy* подписали соглашение о создании в «зоне общих интересов» оманского шельфа (блоки 9, 15, 27, 31 и 44) совместного предприятия для поисков и добычи ресурсов газа [227, с.97].

В Саудовской Аравии, несмотря на 7%-ное сокращении объемов поисково-разведочного бурения, государственная компания *Saudi Aramco*, отметившая 60-летие своего существования и 10-летие полностью независимой деятельности, открыла в Восточной провинции три газовых месторождения (Вудайи, Шама и Кахла), суммарные начальные ресурсы которых оцениваются в 220 млн куб.м. Открыты также значительные запасы вдоль северной части Красноморского побережья (месторождение Сидр и др.), которые, по заявлениям государственных чиновников, достаточны для восполнения годовой добычи нефти в стране [222, с.95]. И саудовское правительство, и руководство *Saudi Aramco* не раз заявляли о необходимости привлечения частного,

в первую очередь иностранного, капитала в нефтяную промышленность страны, однако до сих пор попыток реализовать подобные намерения не было. Больше того, в стране королевским указом был создан Высший совет по нефти и рудным ископаемым, одна из основных задач которого состоит в осуществлении эффективного контроля за использованием национальных ресурсов нефти и газа [151, с.76].

В Кувейте отмечен только один значительный результат, да и тот относится к оценочной скважине Кар-эль-Мару-2, пробуренной компанией *Kuwait Oil Co.* на открытом еще в 1995 г. месторождении на западе страны. Залежь нефти плотностью 0.784 г/см^3 находится на глубине около 4600 м. Из скважины при тестировании получен приток нефти 246.6 т/сут. Начались изыскательские работы в рамках проекта по расширению добычи на семи месторождениях страны, крупнейшим из которых является Раудатайн. Проект предусматривает увеличение суммарной добычи на них с нынешних 29.5 млн т/год до 68 млн т в 2005 г. Предполагается широкое участие в этом проекте иностранных инвесторов, но конкретные переговоры с потенциальными партнерами еще не начаты [227, с.96].

В Разделенной нейтральной зоне значительное открытие сделали *Saudi Arabian Texaco* и *Kuwait Oil Co.*, чья совместная скважина Хумма-4 остановлена на глубине 3105 м. Скважина расположена в 25.5 км юго-восточнее месторождения Вафра. Она прошла 5 продуктивных горизонтов общей мощностью 221.4 м. При опробовании получен суммарный приток нефти 466 т/сут. Важно подчеркнуть, что плотность ее – 0.865 г/см^3 – значительно меньше, чем в обычно встречающихся в этом районе нефтях [227, с.96].

В Ираке интенсивность ГРП полностью определяется решениями ООН относительно применения тех или иных санкций и программой «Нефть в обмен на продовольствие». В первой половине 1999 г. этой программой были разрешены инвестиции в нефтяную промышленность в объеме 287 млн дол. Еще 95 млн дол. правительство Ирака привлекло сверх программы ООН. По мнению иностранных экспертов, в стране осталось 4 сейсмостанции и 4 буровых установки, тогда как в конце 70-х годов только на юге Ирака работало 18 буровых станков. В год проводится 10-15 скважин. Средняя глубина скважин составляет 3000 м на севере страны и 4000-4500 м на юге. Самая глубокая скважина пройдена до 5100 м. Традиционно принято, что успешность поисково-разведочного бурения в Ираке составляет 60%. Однако международные эксперты считают недостоверными сообщения об открытии в начале 1998 г. крупных залежей нефти. Иракское правительство неоднократно пыталось подписать контракты с иностранными операторами на проведение работ по вводу в строй новых месторождений, однако заметного успеха не добились. Собственными силами государственная компания *INOC* пытается осуществить проект ввода в строй месторождения Западная Курна, потенциальная добыча которого оценивается в 2 млн т нефти в год [227, с.101-102].

В Иране интенсивность ГРП в целом возросла. Общая длина отработанных сейсмопрофилей достигла 9942 км (241% относительно показателей 1997 г.), площадь охвата объемной сейсмикой осталась практически той же: 5000 км^2 . В период с марта 1998 по март 1999 г. в стране работали 42 буровых установки на суше и 3 – на шельфе. Общий объем бурения практически не изменился, а показатели морского бурения улучшились: пробурено 20 скважин (рост относительно 1997 г. – 33%) при росте метража на 15%. В середине года иранское министерство нефти объявило о предстоящем начале ГРП на территории иранского Курдистана. *National Iranian Oil Co. (NIOC)* в июле 1998 г. предложила иностранным компаниям тендер на право производства ГРП в 17 блоках на суше и в акватории Персидского залива. Площадь отдельных блоков – 1-12 тыс.км². До конца иранского года (20 марта 1999 г.) ни одной сделки не было совершено. В конце 1998 г. года *NIOC* подписала с компаниями *Shell* и *Lasmo* соглашение о продаже исключительного права на разведку УВ на Каспийском шельфе. *Shell* и *Lasmo* объявили о намерении отработать около 10 тыс.км сейсмопрофилей и провести другие виды геолого-геофизических исследований. Присоединиться к проекту выражала намерение и *BP Amoco* [227, с.101].

Для Турции 1998 год был отмечен значительным сокращением объемов геофизических работ: на 28% в сейсмопрофилировании и на 55% в объемной сейсмике. Программа поисково-разведочного и оконтуривающего бурения сократилась на 17%, главным образом – за счет скважин в континентальной части страны. Тем не менее, именно на суше компанией *Aladdin Middle East Ltd.* были пробурены две успешные скважины; в одной из них получены притоки нефти, в другой – газа. Та же компания продолжала программу развития нефтяного месторождения Зейнел. Из скважины Зейнел-11 получен самый высокий приток нефти на месторождении: около 410 т нефти плотностью 0.910 г/см³ [227, с.103].

В Сирии, где всего лишь 36% перспективных на нефть и газ структур разбурено, состояние ГРП можно охарактеризовать как плачевное. После 1992 г. в стране не открыто ни одного значительного месторождения нефти. В первой половине 1999 г. *Syrian Petroleum Co.* объявила об открытии газового месторождения Норт-эль-Файд в 200 км северо-восточнее г.Дамаск, по соседству с открытым в самом конце 1997 г. газовым месторождением Абу-Рабаш. Компания рассчитывает на уровень добычи на этом месторождении около 1 млн м³/сут [227, с.103].

В Катаре падение цен на нефть вызвало резкое сокращение ГРП. В 1998 г. была закончена только одна разведочная скважина – в шельфовом блоке № 1, давшая при опробовании слабые притоки нефти. Меньше отразилась рыночная ситуация на газовом секторе экономики. В конце 1998 г. государственная *Qatar General Petroleum Corp.* в сотрудничестве с *Mobil* приступила к разработке нового проекта по значительному увеличению добычи газа с гигантского месторождения Норт, а вместе с *Occidental Petroleum* вела подготовительные работы к бурению разведочных скважин на месторождениях Духан и Идд-эль-Шарги, спутнике месторождения Саут-Дом [227, с.102-103].

Расходы 20 крупнейших компаний мира на проведение ГРП в 1998 г. приведены в табл.1.5. В таблицу не вошли расходы американских, канадских и российских компаний, о которых речь шла выше. По расходам на ГРП российские компании на 1-2 порядка уступают крупнейшим зарубежным компаниям.

Таблица 1.5

Расходы крупнейших компаний мира на ГРП в 1998 г., млн дол.

Royal Dutch/Shell	4869	Elf Aquitaine	1471
Exxon	3438	Petrobras	1380
British Petroleum	2316	Statoil	1175
Arco	2244	Total	1153
Mobil	2124	Unocal	983
Chevron	2106	Petronas	786
Conoco	1767	Phillips Petroleum	732
Texaco	1763	Burlington Resources	728
Agip	1657	USX-Marathon	701
Amoco	1648	Amerada Hess	691

Источники: [174, с.53]

Добыча

Мировая добыча нефти и газоконденсата в 1998 г. практически осталась на уровне предыдущего года (табл. 1.6). Только на Азиатском континенте отмечен рост добычи, но достигнут он прежде всего за счет Ирака, в отношении которого были частично отменены санкции ООН, что позволило почти в два раза увеличить отдачу нефтепромыслов. В большинстве же основных нефтепроизводящих стран произошел более или менее значительный спад добычи, что не удивительно в условиях резкого снижения цен.

Таблица 1.6

Динамика добычи нефти с газоконденсатом, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	318	307	301	302.3	303.3 ^г	100.3
<u>Европа</u>	300.96	312.57	326.73	328.55	325.26	99
Австрия	1.1	1.12	1.01	1.02	1.03	101
Албания	0.57	0.54	0.44	0.34	0.35	102.9
Белоруссия	1.97	1.95	1.85	1.8	1.8	100
Болгария	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	125
Великобритания	126.71	129.35	126.7	127.15	131.63	103.5
Венгрия	1.7	1.74	1.5	1.38	1.29	93.5
Германия	2.94	2.88	2.84	2.78	2.89	104
Греция	0.53	0.45	0.51	0.42	0.28	66.7
Дания	9.12	9.17	11.15	11.52	11.9	103.3
Испания	0.96	0.87	0.57	0.37	0.65	175.7
Италия	4.88	5.03	5.41	5.52	5.4	97.8
Литва	0.09	0.11	0.1	0.15	0.15	100
Молдова	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	...
Нидерланды	4.35	3.78	2.85	2.83	2.77	97.9
Норвегия	129.24	139.36	155.59	156.93	150.01	95.6
Польша	0.28	0.29	0.2	0.25	0.24	96
Румыния	6.72	6.75	6.75	6.93	6.5	93.8
Словакия	0.06	0.06	0.1	0.1	0.1	100
Словения	...	...	0.05	0.04 ^г	0.03 ^г	75
Украина	4.17	4.06	4.08	4.1	3.9	95.1
Франция	2.77	2.54	2.11	1.79	1.71	95.5
Хорватия	1.79	1.88	1.5	1.54	1.33	86.4
Чехия	0.12	0.12	0.35	0.35	0.35	100
Югославия	0.85 ^г	0.45	1.05	1.2	0.9	75
<u>Азия</u>	1281.33	1304.42	1325.52	1379.15	1421.56	103.1
Азербайджан	9.6	9.15	9.05	9.52	9.51	99.9
Бангладеш	0.06	0.06	0.08	0.08	0.1	125
Бахрейн	2.04	2.04	5.19	5.19	5.13	98.8
Бруней	8.1	8.7	7.77	7.34	7.06	96.2
Вьетнам	6.92	6.71	8.7	9.01	9.5	105.4
Грузия	0.07	0.04	0.05	0.1	0.1	100
Израиль	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	100
Индия	32.23	35.13	32.88	33.82	32.91	97.3
Индонезия	75.36	73.2	76.15	68.21	65.77	96.4
Иордания	0.01	0.01	0	0	0	...
Ирак	27.75	31.93	30.3	57.35	105.5	184
Иран	180.89	180.41	184.65	181.63	180.37	99.3
Йемен	17.38	16.74	18.25	18.5	19.25	104.1
Казахстан	20.28	20.6	23	26.08	26.08	100
Катар	21.59	23.07	25.75	31.14	33.04	106.1
Киргизия	0.04	0.04	0.1	0.1 ^г	0.1	100
Китай	146.12	148.64	156.42	159.44	159.78 ^х	100.2
Кувейт	102.45	102.05	99.55	105.13	103.75	98.7
Малайзия	30.34	31.96	36.5	37.61	36	95.7
Монголия	...	...	...	0.04 ^г	0.04 ^г	100
Мьянма	0.77	0.62	0.55	0.55	0.75	136.4
ОАЭ	106.99 ^г	114.8	112.75	112.69	114.83	101.9
Оман	40.52	43.02	44.45	45.22	45	99.5
Пакистан	2.77	2.77	2.9	2.54	2.68	105.5
Сауд. Аравия	402.77	402.78	402.15	417.46	414.83	99.4
Сирия	29.2	30.69	29	28.5	27.66	97.1
Таджикистан	0.03	0.03	0.15	0.02	0.01	50
Таиланд	2.31	2.62	3.06	3.85	3.75	97.4

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Тайвань	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	100
Туркменистан	4.1	4.7	4.35	6.01	6.01	100
Турция	4.04	3.42	3.34	3.32	3.4	102.4
Узбекистан	5.52	7.59	7.62	7.89	7.88	99.9
Филиппины	0.25	0.15	0.07	0.04	0.04	100
Япония	0.79	0.7	0.69	0.72	0.68	94.4
Африка	334.07	339.21	371.32	376.01	345.2	91.8
Алжир	55.85	54.14	62.8	65.19 ^г	41.21	63.2
Ангола	26.14	30.54	34.55	35.68	36.72	102.9
Бенин	0.19	0.16	0.07	0.15	0.15	100
Габон	15.88	18.19	18.32	18.26	17.75	97.2
Гана	0.3	0.3	0.35	0.27	0.25	92.6
Дем. респ. Конго	1.24	1.35	1.46	1.41	1.31	92.9
Египет	44.79	46.05	46	43	43.29	100.7
Камерун	6.54	5.83	5.5	6.21	6.25	100.6
Конго	9	8.51	11	12.2	11.92	97.7
Кот-д`Ивуар	0	0.24	1.4	0.75	0.5	66.7
Ливия	66.63	68.67	71.5	71.02	69.58	98
Марокко	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	100
Нигерия	102.1	100.2	112.31	114.09	106.6	93.4
Судан	0.1	0.1	0.1	0.46	0.6	130.4
Тунис	4.5	4.13	4.35	3.92	4.02	102.6
Экватор. Гвинея	0.27	0.27	1.1	2.58	4.15	160.9
ЮАР	0.52	0.52	0.5	0.81	0.89	109.9
Америка	831.89	830.55	860.08	880.92	886.78	100.7
Аргентина	33.84	37.22	39.16	41.73	42.34	101.5
Барбадос	0.07	0.05	0.05	0.04	0.08	200
Белиз	...	...	0.09	0.09 ^г	0.09 ^г	100
Боливия	1.16	1.3	1.16	1.55	1.4	90.3
Бразилия	34.19	38.54	39.2	42.07	47.8	113.6
Венесуэла	127.71	140.8	150.75	159.09	156.08	98.1
Гватемала	0.34	0.48	0.65	0.97	1.27	130.9
Канада	87.1	89.9	91.7	95.51	100.85	105.6
Колумбия	22.72	29.54	32.05	32.61	37.71	115.6
Куба	1.15	1.47	1.65	1.78	1.35	75.8
Мексика	156.81	130.85	148.05	151.1	153.55	101.6
Перу	6.78	6.01	5.99	5.28	5.67	107.4
Суринам	0.32	0.35	0.38	0.47	0.52	110.6
США	333.8	327.25	323.22	322.6	312.6	96.9
Тринидад и Тоб.	6.27	6.59	6.34	6.18	6.13	99.2
Чили	0.59	0.49	0.46	0.44	0.45	102.3
Эквадор	19.05	19.71	19.18	19.41	18.89	97.3
Ок. и Авст.	34.38	31.2	34.65	35.04	33.29	95
Австралия	26.87	25.32	26.75	28.33	26.74	94.4
Новая Зеландия	1.98	1.21	2.15	2.92	2.5	85.6
П. - Нов. Гвинея	5.52	4.67	5.75	3.79	4.05	106.9
Итого	3100.62	3124.95	3219.31	3301.97	3315.39	100.4

Примечания:

^г оценка^х предварительные данные

Источники: [2, с.13; 3, с.13; 5, с.15; 13, с.14; 21, с.31; 23, с.31; 29, с.28; 36, с.14; 39, с.40; 41, с.54; 43, с.514; 45, с.279; 47, с.48; 133, с.212, 222, 228, 230, 233, 243, 245, 254, 268, 271-272, 275; 134, с.179; 137, с.1; 153; 154; 157, с.40; 170, с.38; 175, с.22; 184, с.92-93; 192, с.2; 193; 194; 195, с.40, 57; 196, с.4, 56; 211, с.233; 212, с.375; 216, с.322; 217, с.23, 27]

В табл.1.7 приведены данные о 20 крупнейших нефтедобывающих компаниях мира. Их доля в мировой добыче в 1998 г. составила 65.8%. Учтена добыча не только нефти и газоконденсата, но и некоторого количества растворенного газа (прежде всего это касается компаний

Американского континента), в связи с чем представляется целесообразным представить эти данные в объемных единицах измерения.

Таблица 1.7

Добыча жидких углеводородов (нефти, газоконденсата и растворенного газа)
крупнейшими нефтедобывающими компаниями мира в 1997-1998 гг., млн барр.

Компании	1998	1997
Saudi Arabian Oil Co.	3023.7	3021.1
National Iranian Oil Co.	1316.9	1322.0
Petroleos Mexicanos	1278.0	1245.0
Petroleos de Venezuela S.A.	1258.9	1162.5
China National Petroleum Co.	1168.0	1171.7
Royal Dutch/Shell	859.0	850.0
Nigerian National Petroleum Corp.	772.3	834.8
Iraq National Oil Co.	770.2	419.4
Kuwait Petroleum Corp.	757.4	767.6
BP Amoco plc	723.0	673.0*
Abu Dhabi National Oil Co.	692.0	708.1
Exxon Corp.	553.0	567.0
National Oil Corp. (Ливия)	508.1	519.0
Pertamina (Индонезия)	474.1	497.9
ЛУКОЙЛ	468.7	389.8
Chevron Corp.	405.0	391.0
Petroleo Brasileiro S.A.	383.3	307.0
Texaco Inc.	351.0	317.0
Mobil Corp.	341.0	339.0
Ministry of Petroleum and Minerals (Оман)	304.9	308.8

Примечания:

* – данные относятся к суммарной добыче слившихся компаний *British Petroleum Co. plc* (457.0 млн барр.) и *Amoco Corp.* (216.0 млн барр.)

Источники: [166, с.68; 182, с.60]

Как хорошо видно в табл.1.8, национальные компании основных нефтедобывающих стран по преимуществу либо сохранили уровень добычи, либо сократили ее, тогда как мультинациональные корпорации, ведущие разработки в разных регионах планеты, как правило, нарастили количество добытых УВ. Среди государственных предприятий добычу, кроме иракской, заметно увеличили только латиноамериканские компании.

Таблица 1.8

Добыча нефти и газоконденсата основными нефтедобывающими компаниями
России в 1997-1998 гг., млн т

	1997	1998	98/97, %
ЛУКОЙЛ	53.4	53.7	100.6
ЮКОС	35.6	34.1	95.8
Сургутнефтегаз	33.9	35.2	103.8
СИДАНКО	20.3	19.9	98.0
Татнефть	24.5	24.4	99.6
Тюменская нефтяная компания	21.0	19.7	93.8
Сибнефть	18.2	17.3	95.1
Башнефть	15.4	12.9	83.7
Роснефть	13.5	12.6	93.3
Славнефть	12.3	11.8	95.9
ВНК	11.2	10.7	95.5
ОНАКО	7.9	7.9	100.0
КомитЭК	3.6	3.5	97.2
РАО «Газпром»	9.1	9.5	104.4

Источники: [32, с.131; 33, с.80]

В России лидером в нефтедобыче в 1998 г. оставался концерн «ЛУКОЙЛ» (табл.1.8). С учетом сырья, полученного его совместными предприятиями и дочерними компаниями, годовая добыча концерна превысила 60 млн т.

Некоторые из дочерних предприятий крупных российских компаний достигли весьма значительного уровня добычи сырья: это входящие в состав концерна «ЛУКОЙЛ» компании «Лукойл – Западная Сибирь» (в 1998 г. – 44.1 млн т нефти и газоконденсата), «Пермнефть» (5.5 млн т), «Нижневожскнефть» (3.3 млн т), «Калининградморнефть», «Астраханьморнефть»; входящие в «ЮКОС» компании «Юганскнефтегаз» (25.7 млн т), «Самаранефтегаз» (8.2 млн т), в «СИДАНКО» – «Черногорнефть» (6.2 млн т), «Удмуртнефть» (5.5 млн т), «Варьеганнефтегаз», «Кондпетролеум», «Варьеганнефть», «Саратовнефтегаз», «Новосибирскнефтегаз»; в состав «Роснефти» – «Пурнефтегаз» (8.3 млн т), «Сахалинморнефтегаз», «Краснодарнефтегаз» и др. Потенциал ряда компаний фактически определяется добычей одной из «дочек». Таковы, например, «Нижневартовскнефтегаз» (18.1 млн т) для ТНК, «Мегионнефтегаз» (11.76) для «Славнефти», «Оренбургнефть» (7.4 млн т) для «ОНАКО» и т.д. [33, с.80].

В отечественной нефтедобывающей промышленности в 1998 г. отмечался острый недостаток высокопроизводительной техники и оборудования, прежде всего – бурового. Степень износа основных технических средств превысила 50%. Морально устарело 70% парка буровых установок, только 14% машин и оборудования соответствовало мировым стандартам [12, с.16]. Подобное положение мало способствует поддержанию добычи на достигнутом уровне, не говоря уж о расширении нефтедобычи.

Важным успехом российских нефтяников надо считать начало морской добычи нефти на Сахалинском шельфе в августе 1998 г. Первая эксплуатационная скважина была пройдена на северной площади месторождения Одопту-море до глубины 1506 м. Дебит этой наклонной скважины, бурение которой началось с суши, составил 230 т/сут [178, с.41].

В странах СНГ основные события связаны со Среднеазиатско-Каспийским регионом. В Азербайджане началась полномасштабная добыча глубокозалегающей нефти на комплексе месторождений Чираг-Азери. Новая эксплуатационная скважина, вошедшая в строй в конце 1997 г., пробурена до глубины 4556 м. Это – первая горизонтальная скважина на месторождении. В начале 1998 г. добыча на месторождении достигла 102 тыс.барр./сут, что включает добычу с шести ранее пройденных до более мелких залежей скважин. После проходки еще нескольких эксплуатационных скважин добыча на месторождении возрастет до 0.8-1.0 млн барр./сут [146, с.36]. Кроме государственной компании «ГНКАР» и международного консорциума АЮС, в стране действуют 5 небольших добывающих СП. В 1998 г. их суммарная добыча составила около 440 тыс.т. Ведущие места среди СП занимали азербайджано-британская компания *ShirvanOil*, добывшая около 200 тыс.т, и азербайджано-турецкая *Azerpetoil* (125 тыс.т) [138, с.9]. «ГНКАР», кроме того, настойчиво ищет иностранного инвестора, который занялся бы проблемой частичного восстановления объемов добычи на ряде старых морских месторождений (Нефтяные Камни, Булла-море, Бахар и др.), расположенных поблизости от Баку. Общая величина текущих вероятных запасов на этих пяти объектах оценивается в 74 млн т, текущая суммарная добыча поддерживается на уровне 1 млн т/год. Предполагается, что при наличии инвестора в 2003-2005 гг. она возрастет в 3-4 раза, причем до 2003 г. основной прирост будет обеспечен за счет Нефтяных Камней, и только после этого все более значительную роль начнут играть месторождения Булла-море и Грязевая сопка (Палчыг-Тапеси) [146, с.40].

Объем добычи нефти в Узбекистане лимитируется ограниченными возможностями экспортных поставок. В случае необходимости страна могла бы значительно увеличить добычу за счет месторождений Кашкадарьинской области. Тем не менее, проводится планомерная работа по увеличению добычи на старых месторождениях. В качестве примера можно привести сотрудничество «Узбекнефтегаза» (79.86% капиталовложений) с компанией *Baker Hughes* (20.14%) на месторождении Северный Уртабулак, разрабатываемом с 1974 г. Более половины (55%) начальных извлекаемых запасов месторождения уже выработано, и в 1988 г. добыча со-

кратилась до 250 тыс.т. Внедрив современные технологии, *Baker Hughes* надеется поднять добычу до 320 тыс.т в год. Компания намерена также инвестировать 120 млн дол. в развитие добычи на месторождениях Адамташ, Южное Кемачи и Умид, тогда как «*Узбекнефтегаз*» ищет нового партнера, готового потратить 135 млн дол. на освоение месторождений Шакарбулакское, Южно-Тандырчинское, Гумбулакское и Джаркудукское [227, с.77].

В Казахстане в 1998 г. добыча нефти осталась на уровне 1997 г.

В США продолжалось падение добычи во всех нефтедобывающих регионах, кроме шельфа Мексиканского залива у берегов штата Луизиана (табл.1.9).

Таблица 1.9
Динамика среднесуточной добычи нефти и ГК в основных добывающих штатах США, тыс.барр./сут

Штаты	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Аляска	1559	1485	1394	1296	1175	90.7
Калифорния	941	960	948	929	904	97.3
Луизиана	1130	1169	1239	1339	1432	106.9
Техас	1696	1644	1628	1628	1547	95.0

Источники: [187, с.52]

Возможно, поэтому каждый значительный проект освоения подземных богатств в акватории Мексиканского залива привлекает повышенное внимание, хотя большая часть открываемых здесь месторождений – газовые. В 1998 г. *Mariner Energy* объявила о совместном с *BP Exploration & Oil* начале разработки на рубеже 1999-2000 гг. нефтяного месторождения, расположенного в море глубиной около 850 м, в блоках 673, 674, 717 и 718 в районе подводного каньона Миссисипи. Начальные извлекаемые запасы этого месторождения оцениваются в 3 млн т [90]. Возможно, к этому проекту присоединится *Chevron Corp.* Общая стоимость освоения месторождения оценивается примерно в 100 млн дол.

В 1998 г. в глубоководной акватории Мексиканского залива начата добыча на нескольких месторождениях: нефтяных – Арнольд (компания *Marathon*; планируемая пиковая добыча – 850 тыс.т/год), Тор (компания *Oryx*), Уосач (*Marathon*); газонефтяных – Болдпейт (*Amerada Hess*; 2.5 млн т/год) и Морпет (*British-Borneo*; 1.75 млн т/год) [150, с.46]. Всего в 1998 г. в акватории федеральной юрисдикции (Внешний континентальный шельф) было добыто около 60 млн т нефти и газоконденсата, 36% этого количества – с глубоководных месторождений. (согласно классификации *US Mineral Management Service*, глубоководными считаются районы с толщей воды не менее 400 м). В них к началу 1999 г. находились в стадии эксплуатации, доработки или планомерной подготовки к началу добычи 112 месторождений нефти и газа [195, с.81].

Падение добычи на Аляске связывается с истощением запасов крупнейшего в регионе месторождения Прадхо-Бей. В лучшие годы уровень добычи нефти на месторождении превышал 1 млн барр./сут, что составляло до 60% общей добычи штата. Еще в начале 90-х годов более 80% объема жидких УВ давали скважины, заложенные до 1989 г. Понятно, что при темпах истощения запасов до 18% в год старых скважин оказалось недостаточно для сохранения высокого уровня добычи. В целях его поддержания был разработан проект освоения новых залежей под броским названием «Не допустить падения добычи после 1999 года». К сожалению, имеющихся ресурсов хватит только на 5-летний срок добычи на уровне 1030-1090 тыс.барр./сут, причем доля Прадхо-Бей снизится с 55% в 1999 г. до 49% в 2010 г. (табл.1.10), а на самом гигантском месторождении доля главной залежи – с 99 до 90%.

В Венесуэле в июне 1998 г. вошло в число разрабатываемых месторождение Амбросия, принадлежащее концерну *Phillips*. Добычу намечено вести 43 скважинами. Пик добычи (около 1 млн т нефти в год) предполагается достичь через 4 года разработки. *Lasmo*, оператор работ в блоке Дасьон, после проходки семи новых и капитального ремонта 52 старых скважин объявила об увеличении добычи до 1.5 млн т нефти в год. Китайская компания *CNOC*, выигравшая в

1997 г. конкурс на разработку месторождений Матурин и Маракайбо, объявила о намерении вложить в освоение этих месторождений еще 500 млн дол., в дополнение к уже израсходованному 358 млн дол. Составлен проект возобновления добычи на месторождении Санта-Барбара в северо-восточной части страны. Путем закачки примерно 35 млн м³ газа нефтяники надеются извлечь 178 млн т остаточной нефти.

Таблица 1.10
Прогноз среднесуточной добычи нефти на крупнейших месторождениях Аляски, тыс.бarr./сут

	2000	2004	2007	2010	10/00, %
Прадхо-Бей	566	493	425	343	60.6
Купарук-Ривер	238	201	190	156	65.5
Пойнт-Мак-Интайр	112	65	45	31	27.7
Алпайн	25	75	67	48	192.0
Аляска, всего	1039	1045	891	702	67.6

Примечание: месторождение Алпайн предполагается ввести в эксплуатацию в 2000 г.

Источники: [181, с.39]

Важные шаги сделаны в осуществлении некоторых проектов добычи тяжелой нефти на месторождениях Пояса Ориноко. Определены источники финансирования для начала работ по проекту «Синкор» (*Total*, *PDVSA*, *Statoil* и партнеры), которым предусматривается добывать до 9 млн т нефти в год; общая стоимость проекта определена в 1.2 млрд дол. По проекту «Петросуата» (*Conoco* и *PDVSA*) уже пробурено 100 горизонтальных скважин из 500 намеченных. Начальная добыча составляет 2 млн т, а максимальная планируется на уровне 6 млн т нефти в год. Стоимость проекта составит 2.4 млрд дол. В 1999 г. должна начаться добыча на месторождении Серро-Негро; в проекте участвуют компании *Mobil*, *PDVSA* и *Veba*; стоимость работ – 1.9 млрд дол., годовая добыча достигнет 3 млн т [227, с.46-47].

В Бразилии в феврале 1999 г. начата добыча нефти на гигантском шельфовом месторождении Ронкадор. Здесь, прямо над скважиной-открывательницей установлено автономное добывающее судно *Seillean*, производительность которого составляет 1 млн т флюидов в год. В танках судна может храниться до 40 тыс.т добытой жидкости [227, с.49]. В конце 1998 г. утверждена программа развития шельфовых месторождений Барракуда и Каратинга. Суммарная стоимость ввода их в эксплуатацию должна составить около 300 тыс.дол. Предполагается, что в первые 2 года будет добыто 15 млн т нефти и 1.2 млн м³ попутного газа. Планомерно увеличивалась добыча нефти и газа в районе Уруку. К концу года добывающий потенциал достиг здесь уровня 2.75 млн т нефти и 2 млн м³ газа в год. Основным потребителем добытых углеводородов стала местная энергосистема.

В Аргентине на рубеже 1998-1999 гг. введены в строй две морских добывающих скважины. Одна из них, Арго-Субмарин, расположена в районе месторождения Идра (начальная добыча около 630 тыс.т в год), другая пробурена в феврале 1999 г. компанией *Total* на шельфе Огненной Земли, в Южной Морской впадине [227, с.47].

В Эквадоре развитие нефтедобычи долгие годы сдерживалось недостаточным развитием трубопроводной сети. Только в начале 1999 г. было принято решение о расширении Трансэквадорского нефтепровода. В июне того же года компания *Arco* ввела в строй месторождение Вильяно, начальные извлекаемые запасы которого оценены в 23.3 млн т тяжелой нефти (плотность 0.934 г/см³). Компания рассчитывает эксплуатировать месторождение в течение 20 лет. К началу 2000 г. добыча должна достичь уровня 1.5 млн т в год. *Arco* для подключения к магистральному нефтепроводу строит собственную нитку. Принято решение о строительстве в 2000-2001 гг. нефтепровода Орьенте, параллельного нитке Трансэквадорского нефтепровода (НПР). По новому трубопроводу будет перекачиваться до 7.5 млн т тяжелой нефти в год. Стоимость строительства определена в 500 млн дол. Решение о строительстве нового НПР побудило компанию *Occidental* начать разработку месторождений в принадлежащем ей блоке 15 (частично –

на условиях соглашений о разделе продукции); добытая тяжелая нефть будет перекачиваться через НПР Орьенте [227, с.49-50].

На шельфе Великобритании в 1998 г. начата разработка 19 месторождений: 3 из них располагаются в северной части Северного моря, 7 – в его центральной части, 5 – на юге моря (газовые), 3 – в заливе Мори-Фёрт и одно – к западу от Шетландских островов. Средний масштаб месторождения – 12.5 млн т н.э., а самыми крупными стали Британния (доказанные запасы 23.7 млн т газоконденсата и 98 млрд м³ газа) и Скихаллион (доказанные запасы 46.6 млн т нефти). Средний размер нефтяных и газонефтяных месторождений северной и центральной частей Северного моря – 5.8 млн т н.э.

На суше в мае 1998 г. введено в эксплуатацию мелкое месторождение Сторрингтон с доказанными запасами 260 тыс.т нефти и 140 млн м³ газа [227, с.56-57].

На шельфе Дании в 1998 г. начата добыча на месторождении Лулита (доказанные запасы – 2.7 млн т нефти и 2.2 млрд м³ газа). Продукцию решено по трубопроводам перекачивать на центральный терминал Харальд-Тира. Подготовлены к вводу в эксплуатацию месторождения Сири и Арне-Суд; добыча на них начата в 1999 г. [227, с.64].

В Норвегии в 1998 г. началась разработка трех североморских месторождений: Гуллвейг, Тордис-Эст и Варг. Гуллвейг вместе с введенными в начале 1999 г. месторождениями Гуллкакс-Сюд и Римфакс включено в программу совместного развития месторождений-спутников группы Гуллкакс. Их суммарные доказанные запасы определены в 60 млн т нефти и 692 млрд м³ газа. На Гуллвейге предполагается пробурить 23 скважины. Всю добываемую на месторождениях-спутниках продукцию будут по трубопроводам транспортировать на Гуллкакс. Расположенное в северной части моря месторождение Тордис-Эст вошло в строй действующих в декабре 1998 г. Его доказанные запасы – 4 млн т нефти и 2 млрд м³ газа. Продукцию по трубопроводу будут перекачивать на центральный сборный пункт месторождений группы Тордис. Одновременно началась добыча и на расположенном поблизости месторождении Варг с доказанными запасами 6.8 млн т нефти и 2 млрд м³ газа. Добытые УВ будут складироваться на специальном судне. В первом квартале 1999 г. началась отработка месторождения Осгард с доказанными запасами в 146 млн т нефти и 210 млрд м³ газа. Нефть и газ месторождения будут добываться порознь: нефть – с плавучего добывающего судна, газ – с полупогружной платформы. Разработаны программы ввода в эксплуатацию ряда других месторождений: Висунн (доказанные запасы – 43.4 млн т нефти и 55.3 млрд м³ газа), Усеберг-Эст (20 млн т нефти и 1.4 млрд м³ газа), Йотун (33.6 млн т нефти и 8.8 млрд м³ газа), Троль-С (66 млн т нефти) [227, с.59-60].

В Италии приступили к отработке морского месторождения Акуила в Отрантском проливе. Оно расположено в акватории глубиной 850 м; добыча будет производиться с промыслового судна. Доказанные запасы месторождения – 3 млн т. Начальный объем добычи определен на уровне 0.8 млн т в год [227, с.65].

В июле 1998 г. началась добыча нефти в Австралийско-Тиморской зоне кооперации. Месторождения Эланг, Уэст-Эланг, Какатуа и Норт-Какатуа были соединены с плавучей добывающей установкой, после чего уровень добычи легкой (плотность 0.763 г/см³) нефти достиг 31 тыс.барр./сут. Предполагается, что все названные месторождения, суммарные начальные извлекаемые запасы которых составляют 4 млн т, будут выработаны в течение 4 лет. Однако есть надежда, что после проходки дополнительных скважин потенциал месторождений значительно возрастет [227, с.117].

В нефтедобывающей промышленности Китая ведущие места занимают государственные компании *CNPC* (74% годовой добычи сырья) и *Sinopec* (22%). *CNPC* принадлежит важнейшее месторождение Китая Дацин, на котором добывается ежегодно около 50 млн т нефти и газоконденсата. *Sinopec* разрабатывает следующий по важности нефтеносный район – группу месторождений Шэнли на западном побережье залива Бохай. В 1998 г. здесь введены в эксплуатацию новые нефтяные скважины на месторождениях Лин и Цыдун. Скважиной Чжуанси-314 началась разработка нового нефтяного месторождения на побережье залива Бохай. В провин-

ции Хубэй введено в строй месторождение Чжао в новом добывающем районе Чжаосянь. На северо-западе Китая началась разработка месторождений Шиси (Таримский НГБ), Пубэй, Шэнцюань и Турфан (Турфанский НГБ). В заливе Бохай введено в строй газонефтяное месторождение Боси; полученные здесь УВ перекачиваются на сушу по специальному трубопроводу.

Постепенно возрастает участие иностранных компаний в освоении нефтяных богатств континентального Китая. Японская *Black Sea* вместе с *Sunwing* подписали с китайскими властями соглашение об участии в проекте освоения месторождения Кунньян (группа Даган). Пять контрактов заключено с различными компаниями на организацию добычи тяжелой нефти на месторождении Ляохэ. *Arco* и *Texaco* помогли *CNOOC* подготовить к эксплуатации месторождение Цинхуандао в заливе Бохай [227, с.105-106].

Во Вьетнаме в 1998 г. введены в строй два мелких морских месторождения нефти Руби и Рангдонг; последнее разрабатывается с иностранным участием. Основным нефтедобывающим объектом страны остается месторождение Бакхо, дающее около 80% национальной добычи. В 1998 г. его владелец – государственная компания *Vietsovpetro* заявила о намерении закупить четвертое судно для увеличения добычи [227, с.110].

В Саудовской Аравии в июле 1998 г. завершены работы по подготовке к вводу в эксплуатацию гигантского нефтяного месторождения Шайба, которые продолжались рекордно короткий срок: 18 месяцев. Пробурены 133 скважины, в том числе 106 горизонтальных, чтобы вести добычу из продуктивного горизонта мощностью свыше 120 м, который расположен на глубинах порядка 1500 м. О масштабах работ свидетельствуют обнародованные компанией цифры: перемещено около 30 млн м³ песка, уложено более 150 тыс.м³ бетона, затраты рабочей силы составили свыше 50 млн человеко-часов. Построен экспортный нефтепровод длиной 638 км [227, с.95].

В Омане благодаря широкому применению современной сейсмической технологии и проходке мультилатеральных скважин снижена стоимость добываемой нефти до 3-4 дол./барр. [227, с.101].

В Ираке в августе 1998 г. началось выполнение программы закачки воды на месторождениях Зубайр, Северная и Южная Румейла. По мнению экспертов ООН, участвующих в реализации программы, выполнение ее может повысить отдачу этих месторождений на 10 млн т в год. Однако в целом *INOC* вынуждена была признать, что повреждения, нанесенные в ходе войны в Заливе старым месторождениям, не поддаются исправлению. Эксперты ООН считают, что истощение большинства иракских месторождений превышает 2% в год, а для таких старых объектов, как Киркук, достигает 15% [227, с.102].

На иранских шельфовых месторождениях Сирри-А (начальный дебит скважин составил 7 тыс.барр./сут) и Сирри-Е (50 тыс.барр./сут) осенью 1998 г. начала добычу французская *Total*. Со временем, когда будут работать все 11 предусмотренных проектом эксплуатационных скважин, Сирри-А будет давать 20 тыс., а Сирри-Е – 100 тыс.барр./сут [227, с.101]. Иран был первым государством региона, которое еще в 1995 г. объявило программу широкого привлечения иностранного капитала в национальную нефтегазодобывающую промышленность. *НИОС* предложил тендер на развитие 24 месторождений, 9 из которых расположены в акватории Персидского залива. Контракты предлагаются на условиях buy-back (обратной покупки): иностранный оператор инвестирует необходимый капитал в развитие месторождения, а *НИОС* впоследствии выплачивает ему затраченные деньги (pay-back), а также проценты и компенсацию. Чаще всего платеж pay-back осуществляется нефтью или газом, добытыми на данном месторождении. После долгих переговоров, несмотря на противодействие администрации США, в 1998 г. было подписано соглашение с международной группой, состоящей из французской компании *TotalFina*, российского «Газпрома» и малайзийской *Petronas*, касающееся шельфового газового месторождения Южный Парс. В начале 1999 г. были подписаны также контракты на развитие нефтяных месторождений. В одном из них, на сумму 1 млрд дол, участвуют *Elf Aquitaine* (55% капитала) и *Agip* (45%). Контрактом предусмотрено выполнение комплекса ГРП на месторождении Доруд в целях увеличения доказанных запасов нефти со 123 млн т до 200 млн т и повы-

шения уровня добычи до 11 млн т в год. Намечено заложить 15 новых эксплуатационных и 14 инъекционных скважин. По другому контракту стоимостью 200 млн дол. *Elf Aquitaine* и канадская *Bow Valley Energy* обязуются к 2001 г. начать добычу (начальный уровень – 2 млн т в год) на морском месторождении Балаль, доказанные запасы которого составляют 13.5 млн т [151, с.75-76; 227, с.101].

Добыча в морях и океанах стала важным сектором мировой нефтегазодобывающей промышленности. К началу 1999 г. на 856 разрабатываемых или готовящихся к эксплуатации морских месторождениях функционировало 1727 скважин, работало 445 стационарных буровых платформ, 351 заякоренное буровое устройство и 136 буровых судов различной конструкции [147, с.40]. Наибольшее число буровых единиц работало в водах Мексиканского залива (26.9%), южноамериканской континентальной окраины (18.0%), Северного моря (16.4%), Персидского залива (10.3%) [144, с.148].

Наиболее современными морскими производственными конструкциями являются автономные суда для добычи, складирования и выгрузки УВ (floating, production, storage and offloading vessel – FPSO). Современные плавсредства этой категории могут работать в районах с глубиной океана свыше 3000 м и снабжены емкостями для хранения 100-275 тыс.барр. углеводородных жидкостей. В 1995-1998 гг. спущено на воду 44 таких судна, в том числе 29 – новостройки. К началу 1999 г. в эксплуатации находилось 66 FPSO; 31 судно работало на глубинах до 100 м, 19 – от 100 до 300 м, 8 – от 300 до 500 м, 5 – от 500 до 1000 м и 3 – на глубинах свыше 1000 м. В водах Северного моря (включая континентальный склон Атлантики) работало 20 автономных добывающих судов, в морях Юго-Восточной Азии – 11, у западного побережья Африки – 9, в Южно-Китайском море и у берегов Бразилии – по 8. Средняя производительность автономного добывающего судна – 60 тыс.барр. нефти в сутки, максимальная – 200 тыс.барр. Развитию автономного флота для добычи УВ крупнейшие компании мира уделяют серьезное внимание: в начале 1999 г. на разных стадиях строительства и проектирования находилось около 120 FPSO [149, с.86]. Автономные суда в перспективе должны вытеснить добывающие единицы иного типа, например, гигантские стационарные платформы с емкостью танков до 240 тыс.м³. Последняя такая платформа была установлена в 1995 г. на норвежском месторождении Троль-А. Именно в норвежских водах гигантские платформы нашли массовое применение. После вывода из эксплуатации в 1998 г. платформы «*Ekofisk Tank*», проработавшей 25 лет, у норвежцев осталось еще 12 гигантских платформ. Большинство из них будет выведено из эксплуатации до 2022 г., и только самую современную, Троль-А, предполагается использовать до 2045 г. [153, с.174].

Переработка

В 1998 г. отмечено некоторое увеличение мощностей нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) и введение в эксплуатацию ряда крупных предприятий. Начали работать НПЗ компании *Indian Oil Corp.* мощностью 6 млн т/год (Панипат, Индия), компании *Bharat Petroleum Corp.* мощностью 3 млн т/год (Нумалигарх, Индия), компании *Trans-American Refining Corp.* мощностью 10 млн т/год (Норко, США, штат Луизиана), расширен НПЗ компании *Petronas* (Мелака, Малайзия). Были закрыты два небольших НПЗ, принадлежавшие компаниям *Mobil Oil Barbados Ltd.* (завод в г.Бриджтаун на о.Барбадос, мощностью 200 тыс. т/год;) и *Equilon Enterprises LLC* (в американском городе Одесса, шт.Техас, мощностью 1.4 млн т/год) [169, с.41].

Всего в мире на 1.01.1999 г. насчитывалось 755 НПЗ; годом раньше их было 696. При этом суммарные мощности всех НПЗ возросли незначительно (табл.1.11). Увеличение числа НПЗ было связано не столько со строительством новых объектов, сколько с уточнением статистических данных, в частности, по нефтеперерабатывающей промышленности Китая.

Таким образом, в мире происходит постоянное наращивание перерабатывающих мощностей, что соответствует глобальным тенденциям увеличения потребления нефтепродуктов и в производственных целях, и в быту. Из таблицы 1.13 видно, как АТР сначала обогнал по суммарной мощности НПЗ Европу, а затем практически сравнялся и с Северной Америкой. Номи-

нальная мощность всех НПЗ бывшего СССР (СНГ и страны Балтии) британскими статистиками определена в 12.4% мировой. Несколько ниже оценили ее их американские коллеги: 487.4 млн т/год, или 12.1% [169, с.50]. Однако фактическая «вооруженность» перерабатывающих мощностей постсоветских государств гораздо ниже, поскольку зарубежные экономисты не учитывали физический и моральный износ оборудования. По нашей оценке, суммарная мощность российских НПЗ составляет около 310 млн т/год.

Таблица 1.11

Динамика производственных мощностей нефтеперерабатывающей промышленности различных регионов мира (на 1 января соответствующего года), млн т/год

Регионы	1995	1996	1997	1998	1999	99/98, %	Доля в мире, %
Сев. Америка	935.5	928.5	935.0	947.5	970.0	102.4	24.1
Южная и Центр. Америка	304.5	310.5	307.2	327.7	323.2	98.7	8.1
Европа	822.0	814.2	811.2	821.2	815.2	99.3	20.3
Бывший СССР	512.0	516.2	517.0	521.7	500.5	96.0	12.4
Ближний и Средний Восток	266.7	277.7	283.0	291.7	296.7	101.8	7.4
Африка	140.7	141.5	143.5	144.5	146.7	101.5	3.6
АТР	797.2	855.5	893.0	937.7	969.5	103.4	24.1
Весь мир	3778.6	3844.1	3889.9	3992.0	4021.8	100.7	100.0
В том числе – страны ОЭСР	2045.5	2043.7	2064.2	2110.5	2142.0	101.5	53.3

Источники: [136]

Обеспечение энергетических нужд российского Дальнего Востока оказалось в последние годы в центре внимания общественности, поэтому остановимся подробнее на положении с обеспечением этого региона собственными нефтепродуктами. Потребности Дальневосточного региона обеспечиваются двумя НПЗ: Хабаровским («СИДАНКО»; эффективная мощность переработки 4.7 млн т/год) и Комсомольским («Роснефть»; 5.4 млн т). В течение 90-х годов отмечалось постоянное падение объемов производства: если в 1991 г. суммарное количество нефти, переработанной на обоих НПЗ, составляло 10.1 млн т, то в 1997 г. – 3.2 млн т, то есть снизилось более чем втрое. (В 1998 г. объемы переработки на дальневосточных НПЗ возросли примерно на 20%). Если построенный в 1950 г. Хабаровский НПЗ обеспечивает относительно высокую степень переработки (70.8%), то устаревший Комсомольский НПЗ, строительство которого началось еще в 1935 г., находится по этому показателю на одном из последних мест в России – 54%. В 1997 г. началась реконструкция предприятия, две первых очереди которой обойдутся в 700 млн дол. Реконструкция предусматривает не только увеличение объемов переработки до 6 млн т/год, но и повышение глубины переработки до 81%, а также организацию выпуска высококачественных нефтепродуктов, в частности – дизельного топлива с содержанием серы не выше 0.05%; производство светлых продуктов в 2002 г. должно составить не менее 4.9 млн т. Между тем потребность регионального рынка только в бензине и дизельном топливе определяется почти в 8 млн т. Недостаток отечественных нефтепродуктов восполняется и будет в ближайшие годы восполняться за счет импорта – главным образом из Китая, Южной Кореи и Японии. Это представляется тем более вероятным, что потребность в сырье для переработки лишь частично (около 5 млн т/год) удастся удовлетворить за счет местной сахалинской нефти, а недостающее сырье будет поставляться железнодорожным транспортом из Западной Сибири. Транспортные тарифы уже в 1998 г. достигли 55 дол. за 1 т, так что запланированное строительство одного-двух новых заводов в Приморском крае возможно только при условии развития нефтедобычи на Сахалинском шельфе [178, с.41-42].

Самой значительной долей в мировой нефтепереработке владеют США. Мощность американских НПЗ превосходит суммарную мощность всех перерабатывающих установок зарубеж-

ной Европы. Промышленно развитые страны, кроме Японии, на порядок уступают Соединенным Штатам (табл.1.12).

Таблица 1.12

Суммарные производственные мощности НПЗ (атмосферная дистилляция)
ведущих нефтеперерабатывающих стран в 1998-1999 гг.
(на 1 января соответствующего года), млн т/год

	1998	1999	99/98, %	Доля в мире, %
США	794.9	821.1	103.3	20.4
Бывший СССР	521.7	500.5	95.9	12.5
Япония	252.7	254.5	100.7	6.3
Китай	228.0	251.0	110.1	6.2
Италия	118.2	118.2	100.0	2.9
Южная Корея	115.7	115.7	100.0	2.9
Германия	108.5	110.2	101.6	2.7
Франция	93.5	96.0	102.7	2.4
Великобритания	91.2	92.5	101.4	2.3
Канада	89.7	89.7	100.0	2.2
Бразилия	87.0	87.0	100.0	2.2
Саудовская Аравия	84.7	86.2	101.8	2.1

Источники: [136; 157; 169, с.50-51]

Крупнейшие нефтеперерабатывающие предприятия мира – заводы (в скобках – мощность, млн т/год; компания-владелец) южнокорейские Ульсан (40.85; *SK Corporation*), Йосу (31.7; *LG-Caltex*), Онсан (25.0; *Ssangyong Oil Refining Co.Ltd.*), венесуэльский Худибана-Фалькон (28.55; *Paraguana Refining Center*), российские Омский (28.3; «Сибнефть»), Ангарский (22.0; «СИ-ДАНКО»), Кстовский (21.9; «НОПСИ-Ойл»), Сент-Круа на Виргинских островах (27.25; *Hess Oil Virgin Islands Corp.*), американские Батон-Руж (23.6; *Exxon Corp.*), Бейтаун (23.25; *Exxon Corp.*), Тексас-Сити (21.85; *Amoco Oil Corp.*), Уайтинг (20.5; *Amoco Oil Corp.*), кувейтский Мина-Эль-Ахмади (21.7; *Kuwait National Petroleum Co.*), иранский Абадан (21.4; *National Iranian Oil Co.*) и сингапурский НПЗ (20; *Shell Eastern Petroleum Ltd.*) [169, с.43].

В группе крупнейших нефтеперерабатывающих компаний мира в 1998 г. произошли минимальные изменения. Ведущие места сохранили (в скобках – суммарные мощности переработки на 1.01.1999 г., млн т) *Royal Dutch/Shell* (216.4), *Exxon Corp.* (176.6), *Petroleos de Venezuela* (132.7), китайская *Sinopec* (124.2), *Mobil Corp.* (105.3), *Saudi Aramco* (98.3), *British Petroleum Corp.* (90.7), *Petroleo Brasileiro* (88.6), *China National Petroleum Corp.* (88.1), *Petroleos Mexicanos* (83.1) [169, с.42].

Основной объем нефти по-прежнему перерабатывается по технологии прямой перегонки (вакуумной дистилляции). Передовые технологии (каталитический крекинг и риформинг, каталитический гидрокрекинг) применяются на НПЗ Северной Америки, Западной Европы и некоторых стран АТР. В США уже в течение десятилетия около 40% сырья перерабатывается в процессах каталитического крекинга и гидрокрекинга, около 30% – каталитического риформинга и алкилирования; в странах Европейского Союза доля этих технологических процессов заметно ниже: около 20 и 17%; еще ниже – в странах АТР, где масштабный переход к современным технологиям начался только в 1994-1995 гг.: доля этих технологий в 1998 г. – соответственно, 17% и 11% [169, с.44].

Необходимо особо отметить высокую степень использования перерабатывающих мощностей крупнейшими нефтяными компаниями. В 1998 г. *Royal Dutch/Shell* использовала мощности атмосферной дистилляции на своих заводах на 97% (в 1997 г. использование было стопроцентным), *BP Amoco* – на 94% (в 1997 г. – 96%), *Mobil* – на 94% (94%), *Texaco* – на 92% (95%), *Exxon* – на 90% (92%), *Chevron* – на 86% (91%) [205, с.4]. В странах бывшего СССР перерабатывающие мощности используются в среднем на 45%.

В перерабатывающей промышленности, несмотря на локальные кризисные явления, продолжается глобальное наращивание мощностей. До 2003 г. предполагается построить 16 новых НПЗ общей мощностью первичной переработки около 100 млн т/год, из которых около 80 млн т – в странах АТР. Кроме того, будет существенно расширено 24 предприятия (7 – в АТР и 10 – на Американском континенте). Суммарный прирост мощностей на этих 24 предприятиях составит около 85 млн т/год [205, с.8]. Самые крупные НПЗ намечено построить в Индии: в г.Джамнагар (22.5 млн т/год), в городах Нагапатнам, Вадианар и в штате Орисса (по 90 млн т/год каждый). Новый НПЗ мощностью 70 млн т/год должен войти в строй в 2000 г. на Тайване. Расширение производства планируется на нефтеперерабатывающих предприятиях Сингапура (до 23.5 млн т/год), ОАЭ (в г.Рувайс – до 20 млн т/год), Китая (в г.Маомин – до 13.5 млн т/год, в г.Цилу – до 14, в городах Сяохуо и Чжэнхае – до 12 млн т/год на каждом), США (Дир-Парк и Порт-Артур в шт.Техас – до 17 и 14 млн т/год, соответственно; Линден в шт.Нью-Джерси – до 14.5 млн т/год), Австрии (Швехат – до 11.25 млн т/год), Венесуэлы и других стран [205, с.6].

На показателях нефтеперерабатывающей промышленности России сказался экономический кризис второй половины 1998 г. Нефти было переработано меньше, чем в предыдущем году (табл.1.17). Загрузка перерабатывающих мощностей на отечественных НПЗ составила менее 50%. Производство автомобильного бензина составило 90.9% от уровня 1997 г., авиационного керосина – 87.7%, дизельного топлива – 93.9%, топочного мазута – 87.9%. Данные о производственной деятельности российских перерабатывающих компаний приводятся в табл.1.13.

Таблица 1.13

Первичная переработка нефти и производство основных видов нефтепродуктов
российскими компаниями в 1998 г., млн т

Компания	Переработка	98/97, %	Производство основных видов нефтепродуктов				
			Бензин автомобильный	Дизельное топливо	Керосин авиационный	Мазут и бытовое топливо	Смазочные масла
Роснефть	3.66	78.8	0.33	1.08	0.08	1.48	0.01
Московский НПЗ	8.72	90.5	1.99	2.26	0.51	2.88	–
КомитЭК	2.07	70.7	0.29	0.50	–	1.16	–
Башнефтехимзаводы	17.26	93.4	3.31	5.77	0.18	5.22	0.30
Салаватнефтеоргсинтез	5.60	85.3	0.98	1.52	–	2.15	–
НОРСИ-ОЙЛ	9.33	76.1	1.08	2.17	0.62	4.01	0.22
Сургутнефтегаз	15.95	107.8	1.78	3.42	1.03	8.18	–
ЮКОС	20.11	90.9	3.18	5.83	0.74	6.75	0.13
ЛУКОЙЛ	16.55	87.5	2.52	4.65	1.07	3.53	0.65
СИДАНКО	12.10	77.8	2.03	3.31	0.67	4.04	0.06
Восточная НК	5.10	88.8	0.97	1.44	0.28	1.50	–
Славнефть	7.62	105.7	0.19	2.07	0.42	3.00	0.21
ОНАКО	4.43	93.4	0.74	1.26	0.34	1.41	0.07
Тюменская НК	8.14	180.2	1.08	1.88	0.62	3.45	0.10
СИБНЕФТЬ	13.11	81.3	3.40	4.66	0.56	2.23	0.11
Итого	149.75	91.2	23.87	41.82	7.12	50.99	1.86

Источники: [33, с.83]

Некоторые из перечисленных в таблице компаний владеют всего одним крупным перерабатывающим предприятием; так, у «КомитЭК» это – Ухтинский НПЗ, у «СИБНЕФТИ» – Ом-

ский НПЗ, у «ТНК» – Рязанский НПЗ, у «Сургутнефтегаза» – НПЗ «Киришинефтеоргсинтез», у «ОНАКО» – НПЗ «Орскнефтеоргсинтез». Но крупнейшие отечественные компании располагают несколькими НПЗ, нередко в разных районах страны, что позволяет им диверсифицировать выпуск продукции. Это «ЛУКОЙЛ» с заводами в Волгограде и Перми, «ЮКОС» – в Самаре и Новокуйбышевске, «Роснефть» – в Туапсе, Краснодаре, Комсомольске, Перми и Москве, «СИДАНКО» – в Ангарске и Хабаровске.

Потребление

Данные о мировом потреблении нефти в 1994-1998 гг. приведены в табл.1.14.

Таблица 1.14

Динамика потребления сырой нефти, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	198 ^г	193.2 ^г	183.9 ^г	178	160.2 ^г	90
<u>Европа</u>	708.34	712.98	726.23	732.3	744.3	101.6
Австрия	11.3	11.3	11.6	11.9	12.3	103.4
Белоруссия	14.37 ^г	12.45 ^г	12.35 ^г	12.7	12.6 ^г	99.2
Бельгия и Люкс.	27	26.4	29.4	30.4	31.5	103.6
Болгария	5.8	5.5	5.7	5.6	5.2	92.9
Великобритания	83.4	81.7	83.8	81.3	80.5	99
Венгрия	8.1	7.7	7.1	7.1	7.2	101.4
Германия	135.1	135.1	137.4	136.5	136.6	100.1
Греция	16.9	17.6	18.2	18.4	18.7	101.6
Дания	10.1	10.5	11.4	11.1	10.8	97.3
Ирландия	5.6	5.7	6	6.6	7.4	112.1
Исландия	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	100
Испания	53.5	56.3	58.7	62	66.4	107.1
Италия	92.3	94.9	94.2	94.6	94.7	100.1
Латвия	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	...
Литва	0.91 ^г	3.12 ^г	4.2 ^г	4.51 ^г	4.6 ^г	102
Молдова	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	...
Нидерланды	36.4	38	37.4	39.5	39.3	99.5
Норвегия	9.6	9.6	10.1	10.3	10.1	98.1
Польша	14.8	15.3	16.9	18.2	18.7	102.7
Португалия	12	12.9	12.1	13	14.1	108.5
Румыния	11.2	13.5	13	12.7	12.1	95.3
Словакия	3.6	3.8	3.2	3.6	3.6	100
Украина	20.67 ^г	16.62 ^г	15.08 ^г	12.29	14.3	116.4
Финляндия	10.4	9.9	10.3	10.2	10.6	103.9
Франция	88.2	89	91	91.7	94.5	103.1
Чехия	6.7	7.4	6.7	8.3	8.4	101.2
Швейцария	12.7	11.8	12.2	12.8	13	101.6
Швеция	17	16.1	17.4	16.1	16.2	100.6
Эстония	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0 ^г	...
<u>Азия</u>	949.05	993.8	1037.02	1063.92	1039.83	97.7
Азербайджан	9.3 ^г	9.65 ^г	9.05 ^г	6	5.9	98.3
Армения	1 ^г	1 ^г	1 ^г	1 ^г	1 ^г	100
Бангладеш	2.3	2.6	2.8	2.8	2.9	103.6
Гонконг	8.9	9.5	9.3	9.1	8.9	97.8
Грузия	0.47 ^г	0.44 ^г	0.45 ^г	0.5 ^г	0.7 ^г	140
Индия	67.4	73	79.4	83.3	86.1	103.4
Индонезия	37	39.2	42.9	46	43.7	95
Иран	54.3	59.6	62.2	60.8	58	95.4
Казахстан	12.1	12.05 ^г	11.3	11.6	12.6	108.6
Киргизия	0.04 ^г	0.04 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	100
Китай	149.5	160.7	174.4	185.6	190.3	102.5

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Корея Южная	87	94.8	101.4	110.3	93.3	84.6
Кувейт	6	5.9	7.3	8	8.2	102.5
Малайзия	17.4	17.9	19	20.2	19	94.1
ОАЭ	18	18	18	17.9	17.7	98.9
Пакистан	14.5	15.8	16.6	16.5	17.5	106.1
Сауд. Аравия	53.5	51.4	53.7	55.4	59.1	106.7
Сингапур	26.8	27.9	27.5	29.1	29.2	100.3
Таджикистан	0.03 ^г	0.03 ^г	0.15 ^г	0.03 ^г	0.03 ^г	100
Таиланд	29.8	34.7	37.5	37.8	34.5	91.3
Тайвань	32.4	35.4	35.3	36	37.2	103.3
Туркменистан	3.61 ^г	3.7 ^г	3.85 ^г	4	3.6	90
Турция	25.8	28.4	29.8	30	30.1	100.3
Узбекистан	8.6 ^г	6.69 ^г	6.62 ^г	6.79 ^г	7	103.1
Филиппины	14.9	16.8	17.5	18.8	18.2	96.8
Япония	268.4	268.6	269.9	266.3	255	95.8
<u>Африка</u>	71.3	72.3	76.1	78.3	79.5	101.5
Алжир	8.9	8.7	8.5	8.3	8.4	101.2
Египет	21.5	23.3	24.6	26	27.3	105
Нигерия	22.1 ^г	20.2 ^г	22.3 ^г	23 ^г	22.5 ^г	97.8
ЮАР	18.8	20.1	20.7	21	21.3	101.4
<u>Америка</u>	1091.9	1086.5	1128.8	1152.3	1166.1	101.2
Аргентина	20	20.1	21.3	22	23.1	105
Бразилия	65.7	69.2	76.8	79.9	83.2	104.1
Венесуэла	19.6	20	19	18.7	18.4	98.4
Канада	78.7	76.3	78.6	82.1	83.2	101.3
Колумбия	11.4	12.1	12.5	12.5	12.3	98.4
Мексика	77.9	71.4	73.6	77.9	81.9	105.1
США	809.8	807.7	836.5	848	852.4	100.5
Чили	8.8	9.7	10.5	11.2	11.6	103.6
<u>Ок. и Авст.</u>	39.4	41	41.7	43.1	43.5	100.9
Австралия	34	35.3	35.9	37	37.4	101.1
Новая Зеландия	5.4	5.7	5.8	6.1	6.1	100
<u>Итого</u>	3057.99	3099.78	3193.75	3247.92	3233.43	99.6
<u>Весь мир</u>	3191.8	3234.6	3324.6	3386.3	3389	100.1

Примечания:

^г оценка

Источники: [19, с.3; 37, с.75; 136; 137, с.1; 152, с.ХХ; 209, с.417; 217, с.24]

В таблице 1.18 приведены данные о **реальном** потреблении, а не о видимом (рассчитанном по формуле: потребление = добыча + импорт – экспорт). Сведения получены из статистических материалов компании *BP Атосо*. Специалисты этой компании включают в подсчет потребления и такие показатели, как бункеровка воздушного и морского транспорта в международных аэропортах и морских гаванях, внутреннее использование сырья нефтеперерабатывающими заводами, потери при транспортировке. Страны с малым потреблением или не публиковавшие официальных данных в таблицу не включены. Их потребление учтено в итоговой строке таблицы «Весь мир». Для России показано видимое потребление.

Ведущее место в мировом потреблении нефти, естественно, принадлежит развитым странам. В 1998 г. на государства, входящие в ОЭСР, пришлось 62.9% общего потребления сырой нефти в мире, или 2131 млн т; 18.7%, или 634 млн т, потребили 15 государств, входящих в Европейский Союз [136].

Суммарное потребление **нефтепродуктов** в мире (без стран бывшего СССР) в 1998 г. выросло на 0.2% (табл.1.15). Темпы прироста выше всего были в Африке и Латинской Америке – по 2.3%. Небольшой рост характерен для стран Европы. Практически не изменилось потре-

ние нефтепродуктов в США. И только в Восточной Азии (кроме Китая) отмечен значительный спад в потреблении, что объясняется экономическим кризисом в регионе.

Таблица 1.15

Динамика потребления нефтепродуктов в некоторых странах и регионах мира, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Северная Америка	966.3	955.5	988.8	1008.0	1017.6	100.9
в т.ч.:						
США	809.8	807.7	836.5	848.0	852.4	100.5
Южная и Центр. Америка	187.1	194.8	205.9	211.8	216.7	102.3
Европа	711.5	722.3	738.4	748.7	759.4	101.4
в т.ч.:						
ЕС	599.3	606.0	618.9	623.0	633.4	101.7
Ближний Восток	183.7	189.9	197.7	201.9	204.3	101.2
Африка	101.4	105.2	108.5	109.3	111.9	102.3
АТР	807.3	850.1	888.9	919.7	894.9	97.3
в т.ч.:						
Китай	149.6	160.6	174.4	185.6	190.2	102.5
Япония	268.3	268.5	269.9	266.2	254.9	95.8
Мир (без стран СНГ и Балтии)	2957.6	3017.7	3128.0	3199.6	3204.5	100.2
в т.ч.:						
ОЭСР	2039.3	2046.3	2104.1	2138.2	2131.0	99.7

Источники: [135; 136]

Только в США в суммарном потреблении нефтепродуктов преобладает бензин. В других промышленно развитых странах, в том числе и европейских, доминируют так называемые средние дистилляты, а в развивающихся странах высока доля котельного топлива (табл.1.16).

Таблица 1.16

Структура потребления нефтепродуктов в некоторых странах и регионах мира в 1998 г., %

	Бензин	Средние дистилляты	Котельное топливо и мазут	Прочее
Северная Америка	41.5	30.4	7.7	20.4
в т.ч.:				
США	43.1	31.1	5.1	20.7
Южная и Центр. Америка	25.5	37.7	19.7	17.1
Европа	24.2	42.2	15.8	17.8
в т.ч.:				
ЕС	24.3	43.4	14.9	17.4
Ближний Восток	17.3	34.9	33.4	14.4
Африка	21.8	40.2	23.9	14.1
АТР	22.6	38.5	22.4	16.5
в т.ч.:				
Китай	20.3	32.5	24.9	22.3
Япония	26.3	37.0	18.6	18.1
Мир (без СНГ и стран Балтии)	28.8	36.6	16.7	17.9
в т.ч.:				
ОЭСР	33.5	35.6	12.1	18.8

Примечания:

В графу «Бензин» включены различные сорта автомобильных и авиационных бензинов, а также дистилляты бензина, лигроина и керосина («легкие дистилляты»)

К «средним дистиллятам» отнесены керосин для воздушно-реактивных двигателей, керосин коммунально-бытового назначения, газойль, дизельное топливо (включая бункерное топливо для морских судов)

В графе «Котельное топливо и мазут» учтены продукты, расходуемые для бункеровки судов

В графе «Прочее» суммированы сжиженные компоненты заводских газов, сжиженный нефтяной газ, растворители, нефтяной кокс, осветительные масла, битумы, воск, парафин, заводские масла; сюда же отнесены потери сырья при переработке.

Источники: [136]

В качестве примера приведем структуру потребления нефтепродуктов в такой классической стране быстрого экономического развития, как Таиланд. В 1998 г. среднесуточное потребление нефтепродуктов составляло 674.3 тыс.барр. Самая большая доля при этом приходилась на дизельное топливо – 38.9%; котельное топливо и мазут составляли в общем потреблении 20.6%, бензин – 18.3%, реактивное топливо – 8.5%, сжиженный нефтяной газ – 8.1%, нефтяной газ (лигроин) – 3.3% [201, с.18]. Похожая структура потребления и в типичной развивающейся стране – Тринидаде и Тобаго (среднесуточное потребление нефтепродуктов в 1998 г. – 134.3 тыс. барр.): котельное топливо и мазут – 40.5%, дизельное топливо – 22.6%, бензин – 21.8%, реактивное топливо – 11.2%, сжиженный нефтяной газ – 2.1% и т.д. [204, с.31].

Структура потребления экономически развитых стран в корне отлична (табл.1.20). Здесь преобладают продукты более высокой степени обработки. При этом надо учитывать, что в перерабатывающей промышленности развитых стран в последние годы проводятся преобразования, вызванные требованиями экологических организаций. Например, среднее содержание серы в выпускаемых сортах бензина с нынешних 0.05% к 2005 г. снизится до 0.005%, максимальное содержание свинца – с 0.013 до 0.005 г/л [205, с.4].

Международная торговля

Значительная часть спроса на нефть в основных странах-потребителях, прежде всего входящих в ОЭСР, а также в странах АТР, удовлетворяется за счет импортных поставок. Статистические данные о международной торговле нефтью приведены в таблицах 1.17–1.23, о торговле нефтепродуктами – в таблицах 1.24–1.25.

Надо отметить, что статистика товарооборота по отдельным странам грешит неточностями. Например, в графу «Экспорт» (особенно при использовании данных таможенной статистики) нередко включается реэкспорт, возникают сложности с учетом бункеровки воздушных и морских судов в международных портах или с обслуживанием интернациональных воинских контингентов и т.д. Ряд мелких импортеров вообще фигурирует в мировой статистике нерегулярно. Поэтому динамика внешнеторговых операций с нефтью приводится нами только по странам, чаще всего выступающим основными субъектами в этом роде деятельности, и не учитывает государств, не имеющих большого веса в этом секторе международной торговли. Естественно, при таком подходе невозможно «сбить» мировой баланс экспорта и импорта.

Таблица 1.17

Динамика экспорта нефти (млн т)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	128.2	122.3	125.6	127.1	137.2	107.9
<u>Европа</u>	193.73	206.87	223.41	218.04	223.11	102.3
Белоруссия	0.11	0	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Бельгия и Люкс.	0.13	0.07	0.07	0.06	0.03 ^r	54
Великобритания	77.87	76.48	77.65	71.8	71.5 ^r	99.6
Германия	0.04 ^r	0.49	1.09	1.01	1 ^r	99.2
Греция	0.27	0.52	0.89	0.7	0.6 ^r	85.7
Дания	2.9	5.13	4.62	6.51	6.9 ^r	106
Италия	0.05	0.38	0.32	0.32	0.3 ^r	93.3
Нидерланды	0.85 ^r	1.01	0.69	0.23	0.3 ^r	130.7
Норвегия	111.34	121.86	136.8	136.91	142	103.7
Польша	0*	0*	1	0 ^r	0 ^r	...
Словения	0.09	0*	0.13	0.16	0.15 ^r	91.5
Украина	... ^r	0.74	0 ^r	...	0 ^r	...
Франция	0.04	0.06	0.02	0.04	0.03 ^r	71.8
Хорватия	0.05	0.12	0.12	0.3	0.3 ^r	101.2
Швеция	0	0.01 ^r	0.01 ^r	0.01 ^r	0 ^r	0
<u>Азия</u>	808.25	752.91	790.99	921.28	963.32	104.6
Азербайджан	0.5	0.5 ^r	0.01	0.2 ^r	1 ^r	500

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Бруней	8.6	7.71	7.42	7.09	7.3 ^r	102.9
Вьетнам	6.9 ^r	6.7 ^r	8.8	9.5 ^r	9.5 ^r	100
Грузия	0.05	0.03	0.07	0.07 ^r	0.1 ^r	142.9
Индия	1 ^r	1 ^r	1 ^r	1 ^r	1 ^r	100
Индонезия	44.1	37.09	38.84	39.36	39 ^r	99.1
Ирак	2.94	3 ^r	3 ^r	55 ^r	74.5	135.5
Иран	125.19	105	126.15	126.5 ^r	112.5	88.9
Йемен	...	...	...	15 ^r	15.8 ^r	105.3
Казахстан	12.7	11.4	14.5	14.89	17.2	115.5
Катар	16.67	18 ^r	20.5 ^r	25 ^r	26.5 ^r	106
Киргизия	0 ^r	0	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Китай	18.55	18.83	20.4	19.83	15.6	78.7
Кувейт	94.78	80 ^r	80 ^r	57.3	87	151.8
Малайзия	19.37	19.25	17.4	17.3 ^r	16.8 ^r	97.1
Монголия	...	...	...	...	0.02	...
ОАЭ	93.94	86 ^r	89 ^r	90 ^r	96 ^r	106.7
Оман	34.19	35.73	40.6 ^r	40.7 ^r	40.5 ^r	99.5
Пакистан	0.53	0.31	0.35	0.4 ^r	0.4 ^r	100
Сауд. Аравия	310.71	302 ^r	304 ^r	385	383.5	99.6
Сирия	17.01	18.37	17.44	16 ^r	17.5 ^r	109.4
Таджикистан	0 ^r	0 ^r	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Туркменистан	0.5	1	0.5 ^r	0.04	0.5 ^r	1182
Узбекистан	0.02	1 ^r	1 ^r	1.1 ^r	1.1 ^r	100
<u>Африка</u>	229.92	226.77	249.8	271.3	261.2	96.3
Алжир	31.49	32.29	33.93	40 ^r	30 ^r	75
Ангола	23.6	25 ^r	30 ^r	31.5 ^r	32.5 ^r	103.2
Бенин	0.19	0.12	0.08	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Габон	15.83	17.1 ^r	18.57	17 ^r	16.5 ^r	97.1
Дем. респ. Конго	1.08	1.5 ^r	1.4 ^r	1.4 ^r	1.3 ^r	92.9
Египет	7.87	7.24	6.68	11 ^r	11 ^r	100
Камерун	4.38	3.73	4.98	5.1 ^r	5.1 ^r	100
Конго	8.62	8.5 ^r	10 ^r	10 ^r	10 ^r	100
Ливия	54.12	48 ^r	51 ^r	52 ^r	50.5 ^r	97.1
Нигерия	79.5	80 ^r	90 ^r	100 ^r	101	101
Тунис	3.23	3.29	3.15	3.2 ^r	3.2 ^r	100
<u>Америка</u>	250.34	275.65	300.09	373.24	357.35	95.7
Аргентина	10.53	14.01	17.23	17.63	18 ^r	102.1
Бразилия	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Венесуэла	88.63	95.18	103.5	150.56	148	98.3
Гватемала	0.19	0.13	0.53	0.2 ^r	0.2 ^r	100
Канада	51.98	60.01	60.18	73.6	63.5	86.3
Колумбия	9.14	14.22	16.63	17.77	18 ^r	101.3
Мексика	69.21	68.49	79.66	88.98	85.2	95.8
Нид. Антил. о-ва	0.68	1.1 ^r	1.1 ^r	1.1 ^r	1.1 ^r	100
Перу	0.04 ^r	1.44	1.8	2.2	2.2 ^r	100
Суринам	...	0.14 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	100
США	4.95	4.75	4.8 ^r	5.4	5.5	101.9
Тринидад и Тоб.	2.79	2.99	2.66	2.9	2.95 ^r	101.7
Эквадор	12.1	13.1	11.8	12.7	12.5 ^r	98.4
<u>Ок. и Авст.</u>	11.41	11.15	11.43	14.52	11.8	81.3
Австралия	10.31	10.17	10.36	12.93	10.2	78.9
Новая Зеландия	1.1	0.99	1.07	1.59	1.6 ^r	100.6

Примечания:

* незначительное количество

r оценка

Источники: [4, с.4; 8, с.13; 14, с.15; 20, с.13; 22, с.32; 35, с.90; 38, с.171; 43, с.347; 44, с.150; 45, с.279; 136; 137; 139, с.8; 142, с.10; 155, с.56; 172, с.60; 186, с.16; 187, с.52; 210, с.569; 215, с.233; 217, с.24; 218, с.204-205; 219, с.196; 220, с.190; 221, с.193-194; 227, с.113]

Иной подход применяется статистиками британо-американской компании *BP Атосо* (табл.1.18). Они ведут внешнеторговую статистику по крупным регионам, особо выделяя только пять государств (США, Канада, Мексика, Китай и Япония). При подобном глобальном подходе легко устанавливается баланс между экспортом и импортом, однако торговля сырьем и нефтепродуктами внутри регионов не учитывается. Тем не менее, эти данные можно считать вполне удовлетворительным приближением к истинной картине международного рынка.

Таблица 1.18

Мировой экспорт нефти в 1998 г. (по данным *BP Атосо*), млн т

Страны и регионы-экспортеры	Экспорт	Доля в мировом экспорте, %
США	8.1	0.5
Канада	63.5	4.0
Мексика	85.2	5.4
Южная и Центральная Америка	115.1	7.3
Западная Европа	39.8	2.5
Центральная Европа	0.1	0.0
СНГ	123.3	7.8
Ближний Восток	817.0	51.5
Северная Африка	100.9	6.4
Западная Африка	152.5	9.6
Австралия и Океания	10.2	0.6
Китай	14.3	0.9
Прочие страны АТР	45.9	2.9
Неидентифицированные поставки	9.0	0.6
Итого	1584.9	100.0

Примечания:

1. Поставки нефти внутри регионов не учтены
2. Не учтена бункеровка транспортных средств
3. В графу «неидентифицированные поставки» включены изменения объемов внешнеторговых перевозок в ходе их выполнения, скрытые торговые операции разного рода, некоторые поставки военным контингентам и т.д.
4. Данные об экспорте и импорте США несколько отличаются от официальной американской статистики, используемой нами в других таблицах настоящего издания

Источники:[136]

Следует подчеркнуть также, что далеко не вся ввозимая в некое государство нефть (ее учитывает таможенная статистика) потребляется в стране. Ввезенная нефть может быть реэкспортирована либо пойти на различные нужды международного сообщества и т.д. Поэтому в энергетических и нефтяных балансах в графу «импорт» вносится только та часть импортированного сырья, которая реально использована перерабатывающей промышленностью. Статистика *BP Атосо* (табл.1.18) этого обстоятельства не учитывает.

Динамику мирового импорта нефти-сырца иллюстрирует табл.1.19.

Таблица 1.19

Динамика импорта нефти (млн т)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	8.2	8.5	126	7.9	7.9	100
Европа	597.37	582.79	607.5	607.97	619.63	101.9
Австрия	7.79	7.9 ^r	7.95 ^r	8.47	8.5 ^r	100.4
Албания	0.17	0.17 ^r	0.17 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Белоруссия	12.5	10.5	10.64	10.85 ^r	10.8 ^r	99.5
Бельгия и Люкс.	27.2 ^r	25.8	27.32	32.33	32.5 ^r	100.5
Болгария	5.9	7.39	6.89	5.83	5.1 ^r	87.4
Великобритания	42.72	40.36	41.27	41.38	41.5 ^r	100.3
Венгрия	5.6	5.87	5.51	5.48	5.5 ^r	100.4

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Германия	106.04	100.55	103.54	100.74	105.7 ^r	104.9
Греция	14.8	11.36	17.85	10.75	11 ^r	102.3
Дания	5.61	5.24	5.17	4.77	4.75 ^r	99.6
Ирландия	2.31	2.5 ^r	2.08	2.89	2.95 ^r	102.2
Исландия	0.7 ^r	0.8 ^r	0.8 ^r	0.8 ^r	0.8 ^r	100
Испания	53.57	52.3	51.95	53.47	54 ^r	101
Италия	75.63	73.06	74.54	78.03	79 ^r	101.2
Латвия	1.2 ^r	1.2 ^r	1.2 ^r	0 ^r	...	...
Литва	0.91	3.01	3.67	5.03	4.9 ^r	97.3
Македония	0.11	0.1	0.9 ^r	0.41	0.45 ^r	110.6
Нидерланды	56.58	59.99	61.49	61.2	61.1	99.8
Норвегия	1.05	1.41	1.33	1.56	1.6 ^r	102.6
Польша	12.72	12.96	13.35	13.4 ^r	13.45 ^r	100.4
Португалия	13.44	13.24	11.13	12.7	13 ^r	102.4
Румыния	8.12	8.66	7.16	6.24	5.7 ^r	91.3
Словакия	4.83	5.3	5.44	5.45 ^r	5.5 ^r	100.9
Словения	0.41	0.52	2.67	2.72	2 ^r	73.7
Украина	16.5	13.3	11 ^r	8.56	9.58	111.9
Финляндия	9.84	8.39	9.5	9.48	9.5 ^r	100.3
Франция	78.5 ^r	75.79	83.24	86.96	92	105.8
Хорватия	1.43	4.93	4.1	4.01	4.1	102.3
Чехия	6.49	7.05	7.67	7.02	7.1 ^r	101.1
Швейцария	4.77	4.54	5.29	4.83	4.85 ^r	100.4
Швеция	17.95	16.6	21.34	21.01	21.1 ^r	100.4
Югославия	2 ^r	2 ^r	1.32	1.5 ^r	1.5 ^r	100
<u>Азия</u>	546.32	587.84	618.46	686.46	628.77	91.6
Азербайджан	0.2	1	0.5 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Армения	1	1 ^r	1 ^r	1 ^r	1 ^r	100
Бангладеш	1.2 ^r	1.25 ^r	2.42 ^r	2.4 ^r	2.4 ^r	100
Бахрейн	11 ^r	11.2 ^r	11.2 ^r	10 ^r	10 ^r	100
Грузия	0.4	0.4 ^r	0.4 ^r	0.4 ^r	0.4 ^r	100
Израиль	11.21	13 ^r	10.26	10.3 ^r	10.2 ^r	99
Индия	35	27.36	33.71	51.5 ^r	49	95.1
Индонезия	9.47	9.29	9.42	9.4 ^r	9 ^r	95.7
Иордания	2.98	3.16	3.27	3.28 ^r	3.35 ^r	102.1
Йемен	0.1	3.3 ^r	3.2 ^r	3 ^r	2.8	93.3
Казахстан	4.5	2.7	2.5 ^r	2.5 ^r	2.5 ^r	100
Кипр	0.75 ^r	0.81	0.75	1.04	1 ^r	96.2
Китай	12.35	17.09	22.62	35.47	27.3	77
Корея Северная	0.83	1.02	0.94	0.51	0.8 ^r	158.1
Корея Южная	77.69	84.28	81.33	116.68	93.3 ^r	80
Ливан	1.5 ^r	1.36 ^r	1.4 ^r	1.4 ^r	1.42 ^r	101.4
Малайзия	1.54	1.28	0.7 ^r	0.6 ^r	0.3 ^r	50
Пакистан	4.1	4.17	3.86	3.9 ^r	4 ^r	102.6
Сингапур	51.24	51.5	55.47	55.51	45 ^r	81.1
Таиланд	17.24	21.27	29.21	34 ^r	30.5 ^r	89.7
Тайвань	24.16	29.75	33.4	34.48	37 ^r	107.3
Туркменистан	0.01	0	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Турция	21.18	23.61	22.77	23.1 ^r	23.3 ^r	100.9
Узбекистан	3.1	0.1	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Филиппины	11.65	15.97	17.07	18.8 ^r	18.2 ^r	96.8
Шри-Ланка	1.81	1.74	1.87	1.6	1.7 ^r	106.2
Япония	240.11	260.22	269.2 ^r	265.6 ^r	254.3 ^r	95.7
<u>Африка</u>	35.41	35.85	35.52	40.61	40.12	98.8
Гана	1.02	1.1 ^r	1.1 ^r	1 ^r	1 ^r	100
Дем. респ. Конго	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Замбия	0.55	0.5 ^r	0.5 ^r	0.5 ^r	0.5 ^r	100

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Камерун	...	...	0.9	0.9 ^r	0.9 ^r	100
Кения	2.17	1.68	1.41	1.83	1.9 ^r	103.6
Кот-д`Ивуар	3.04	2.5 ^r	2.5 ^r	2.5 ^r	2.5 ^r	100
Либерия	0.38 ^r	0.38 ^r	0.38 ^r	0.38 ^r	0.38 ^r	100
Мадагаскар	0.24	0.44	0.33 ^r	0.33 ^r	0.35 ^r	106.1
Марокко	6.86	6.75	5.74	6 ^r	6 ^r	100
Сенегал	0.3	0.65	0.55 ^r	0.54 ^r	0.54	100
Сомали	0.06 ^r	0.06 ^r	0.06 ^r	0.06 ^r	0.06 ^r	100
Судан	1.04	1.2 ^r	1.2 ^r	1.2 ^r	1 ^r	83.3
Сьерра-Леоне	0.06 ^r	0.09	0.1	0.07	0.07 ^r	100.5
Танзания	0.58	0.7 ^r	0.7 ^r	0.7 ^r	0.7 ^r	100
Тунис	0.61	0.91	0.76	0.7 ^r	0.7 ^r	100
Эфиопия	0.2 ^r	0.2 ^r	0.2 ^r	0.2 ^r	0.22 ^r	110
ЮАР	18.2 ^r	18.6 ^r	19 ^r	23.6	23.2 ^r	98.3
<u>Америка</u>	448.83	464.16	484.56	527.63	541.94	102.7
Аргентина	0.49	0.7	0.78	0.96	0.98 ^r	101.7
Багамские о-ва	4.3 ^r	4.3 ^r	4.3 ^r	4.3 ^r	4.3 ^r	100
Барбадос	0.11	0.19	0.2 ^r	0.2 ^r	0.2 ^r	100
Бразилия	23.35	22.61	24.99	24.43	24.6 ^r	100.7
Венесуэла	1.5 ^r	1.5 ^r	1.5 ^r	1.5 ^r	0.3 ^r	20
Гватемала	0.79	0.78	0.8 ^r	0.74	0.72 ^r	97.4
Гондурас	0.24 ^r	0.24 ^r	0.24 ^r	0.24 ^r	0.24 ^r	100
Доминик. респ.	1.99	2.03	1.45 ^r	1.45 ^r	1.5 ^r	103.4
Канада	33.96	36.37	39.44	47.3	38.3	81
Коста-Рика	0.6 ^r	0.71	0.68	0.69 ^r	0.7 ^r	101.4
Куба	4.93	5.14	4.9 ^r	5.2	5.2 ^r	100
Мартиника	0.77	0.71	0.77 ^r	0.77 ^r	0.75 ^r	97.4
Мексика	...	0 ^r	...	0	0	...
Нид. Антил. о-ва	9.44	10 ^r	10 ^r	10 ^r	10 ^r	100
Никарагуа	0.72	0.76	0.6 ^r	0.3 ^r	0.5 ^r	166.7
Панама	1.19	1.22	2.04	1.7 ^r	1.8 ^r	105.9
Парагвай	0.24	0.23	0.15	0.2 ^r	0.2 ^r	100
Перу	0.97	2.46	2.91	2.8 ^r	2.8 ^r	100
Сальвадор	0.66	0.75	0.72	0.79	0.79 ^r	100.1
США	353.15	361.5	375.4	411.25	435.3	105.8
Тринидад и Тоб.	1.5	1.8	2.1	2.1 ^r	2 ^r	95.2
Уругвай	0.18	1.46	1.51	1.5	1.5 ^r	99.8
Чили	6.96	7.92	8.44	8.55	8.56 ^r	100.1
Ямайка	0.8	0.79	0.65	0.65	0.7 ^r	107.7
<u>Ок. и Авст.</u>	23.68	24.14	25.81	26.75	27.06	101.2
Австралия	20 ^r	20.27	22.23	23.18	23.5 ^r	101.4
Новая Зеландия	3.68	3.86	3.58	3.57	3.56 ^r	99.8

Примечания:

г
оценка

Источники: [21, 22, с.32; 26, с.21; 28, с.11; 38, с.171; 42, с.321; 43, с.347, 357; 48, с.22; 133, с.213, 219, 223, 229, 243, 252, 269, 271, 275; 136; 139, с.8; 155; 172, с.59; 186, с.16; 187, с.52; 204, с.25; 209, с.417; 212, с.375; 213, с.449; 214, с.451; 217, с.24, 28; 218, с.206-207; 219, с.198-199; 220, с.191-192; 221, с.195-196; 227, с.108]

В таблице учтены компенсационные поставки нефти между Россией и Казахстаном, хотя импортными в настоящем значении этого слова они не являются.

Торговый оборот нефтью-сырцом на международном рынке в 1998 г. возрос на 0.7% по отношению к предыдущему году и на 4.6% по отношению к не отмеченному кризисами 1996 г. Существенных изменений в географии сырьевых потоков не произошло. Распределение импорта по регионам и отдельным крупным странам показано в табл.1.20.

Таблица 1.20

Мировой импорт нефти в 1998 г. (по данным *BP Amoco*), млн т

Страны и регионы-импортеры	Импорт	Доля в мировом импорте, %
США	425.8	26.8
Канада	38.3	2.4
Южная и Центральная Америка	53.1	3.4
Западная Европа	417.9	26.4
Центральная Европа	51.6	3.3
Ближний Восток	4.2	0.3
Северная Африка	7.5	0.5
Западная Африка	2.2	0.1
Восточная и Южная Африка	24.7	1.6
Австралия и Океания	25.8	1.6
Китай	27.3	1.7
Япония	218.7	13.8
Прочие страны АТР	269.8	17.0
Неидентифицированные поставки	18.0	1.1
Итого	1584.9	100.0

Примечания: см. табл.1.22

Источники: [136]

Из сопоставления таблиц 1.18 и 1.20 видно, что по оценке статистиков компании *BP Amoco* в глобальном международном товарообороте участвует не менее 48% добываемой нефти. В действительности это количество, видимо, превышает 60% (если учитывать внутрирегиональные перевозки).

В 1998 г. Россия экспортировала в страны дальнего зарубежья 117.9 млн т нефти, тогда как своим партнерам по СНГ отправила всего 19.3 млн т [14, с.15]. Доля стран СНГ достигла самой низкой отметки за все время существования Содружества. В числе основных потребителей российской нефти в 1998 г. были (в скобках – доля в российском экспорте, %): Германия (14.1), Польша (11.2), Италия (9.0), Белоруссия (7.5), Литва (5.5), Чехия (4.4), Гибралтар (4.0), Словакия и Украина (по 3.9), Ирландия и Нидерланды (по 3.0) [12, с.16]. Значительная часть российской нефти (в 1998 г. – 48.3% нефтеэкспорта) экспортировалась в страны Центральной и Южной Европы по трубопроводу «Дружба», остальное вывозилось через морские порты, главным образом через Новороссийск (в 1998 г. – 29.9 млн т, или 26.3% нефтеэкспорта), Вентспилс (14.5 млн т), Одессу (8.2 млн т) и Туапсе (6.1 млн т). Объемы экспорта ведущих российских компаний показаны в табл.1.21.

Таблица 1.21

Экспортные поставки нефти в дальнее зарубежье, осуществленные ведущими российскими нефтедобывающими компаниями в 1998 г., млн т

	Доля в российском нефтеэкспорте, %		Доля экспортной продукции в добыче, %
ЛУКОЙЛ	18.5	16.3	34.5
Сургутнефтегаз	14.0	12.3	39.8
ЮКОС	12.2	10.7	35.8
Татнефть	8.3	7.3	34.0
Тюменская НК	7.0	6.2	35.5
Роснефть	6.9	6.1	54.8
СИДАНКО	6.1	5.4	30.7
Сибнефть	5.8	5.1	33.5
Славнефть	4.5	4.0	38.1

Источники: [33, с.81]

Таким образом, 30-40% добываемой нефти российские частные компании отправляют за рубеж (государственная «Роснефть» – почти 55%).

В статистику российского экспорта Минтопэнерго включает транзит азербайджанской, казахской и туркменской нефти (около 8.0-8.5 млн т), а также вывоз нефти, идущий не по системе магистральных трубопроводов и осуществляющийся через второстепенные порты или по железной дороге (около 3 млн т).

Не менее 40% добытой в России нефти от четверти до трети нефтепродуктов отправляются на экспорт (табл.1.22).

Таблица 1.22

Доля экспортной продукции в общем количестве произведенных в России нефти и нефтепродуктов, %

	1994	1995	1996	1997	1998
Нефть	40.2	41.0	43.0	42.7	46.9
Нефтепродукты	25.4	26.1	32.4	34.0	27.9

Источники: [12, с.16]

Динамика роста экспортной доли в нефтедобыче показывает, что Россия все больше приближается к типичным странам-поставщикам сырья, в группу которых входят преимущественно развивающиеся страны: Оман поставляет на мировой рынок свыше 90% добываемой в стране нефти, Кувейт, Саудовская Аравия, Ливия – свыше 80%, Венесуэла и ОАЭ – свыше 70%, Иран – более 60%, Нигерия – более 50%. Среди крупнейших экспортеров нефти есть только одна страна с высоким уровнем экономического развития – Норвегия; ее нефтяные ресурсы находятся в море, и нефтедобытчикам выгоднее продавать за рубеж сырую нефть, так как транспортировка и нефтепереработка были бы слишком дороги, да и окружающая среда в стране испытывает меньшую нагрузку, а для норвежцев это имеет немаловажное значение.

В США, где с 1994 г. национальная добыча обеспечивает менее 50% спроса, нефть импортируется более чем из 25 стран, однако основную роль – суммарно около 62% – играют поставки из Саудовской Аравии, Венесуэлы, Мексики и Канады (табл.1.23).

Таблица 1.23

Динамика поставок нефти в США, млн т

Страны-экспортеры	1994	1995	1996	1997	1998	
					млн т	%
Саудовская Аравия	64.8	63.0	62.4	64.6	70.2	16.1
Венесуэла	51.7	57.5	65.1	69.7	68.8	15.8
Мексика	46.9	51.3	60.3	68.0	66.0	15.2
Канада	49.1	52.0	53.7	59.9	63.3	14.5
Нигерия	31.2	31.0	29.7	34.4	34.4	7.9
Ангола	16.1	18.0	17.2	21.2	23.2	5.3
Колумбия	7.3	10.3	11.3	13.5	17.4	4.0
Ирак	0	0	0	4.4	16.8	3.9
Кувейт	15.3	10.6	11.7	12.6	15.0	3.4
Норвегия	9.5	12.9	14.6	14.4	11.0	2.5
Прочие страны	61.25	54.9	49.4	48.55	49.2	11.4
Итого	353.15	361.5	375.4	411.25	435.3	100.0

Источники: [172, с.59; 187, с.55]

Как видно из приведенной таблицы, США придерживаются выбранной еще в середине 70-х годов стратегии: поставки из одной страны не могут превышать шестой части импортируемого сырья; источники этого сырья должны располагаться как можно ближе к США (именно поэто-

му постоянно растут объемы поставок из американских стран, в 1998 г. превысившие 50% суммарного объема импорта); поставки предлагается выполнять преимущественно из политически и экономически стабильных регионов; контракты должны в первую очередь заключаться с дружественными США странами. (Впрочем, последнее условие далеко не всегда выполняется, о чем свидетельствует резко возросший в 1998 г. объем импорта нефти из Ирака). Проведение в жизнь упомянутых принципов обеспечивает бесперебойное снабжение американской нефтеперерабатывающей промышленности сырьем вне зависимости от политической конъюнктуры. Вместе с тем диверсификация источников сырья позволяет легко менять внешнеторговую политику в зависимости от конъюнктуры. Например, в начале 90-х годов американцы легко отказались от 300 млн т саудовской нефти, заменив ее равновеликим количеством сырья из Великобритании, Норвегии, Венесуэлы. Стоит отметить сокращение удельного веса сырья, импортируемого из стран, входящих в ОПЕК (при том, что два государства–участника этой организации расположены на Американском континенте и полностью отвечают условиям, перечисленным выше): если в 1993 г. из стран ОПЕК вывозилось 53% нефти, в 1994 г. – 50.7%, то к концу 1997 г. доля этих поставок сократилась до 46%. Таким образом, американская экономика в значительной степени боится последствий принятия ведущими нефтедобывающими государствами решений о сокращении добычи нефти и от воздействия подобных решений на цену нефти. Впрочем, цены оказывают немалое воздействие на импортную политику, о чем свидетельствует положение, сложившееся в 1998 г.: стоило ценам на нефть упасть, как США незамедлительно увеличили поставки сырья из стран ОПЕК – на 20 млн т в год, или на 1.9% [187, с.55]. Продуманная стратегия импорта необходима американской нефтяной промышленности, поскольку она и в долгосрочной перспективе ориентируется на преобладание зарубежного сырья. Согласно прогнозу *US Energy Information Administration*, к 2020 г. добыча нефти в США сократится на 21.5%, а зависимость нефтеперерабатывающей отрасли от импорта возрастет до 64% [190, с.35].

Западная Европа является одним из важных нефтедобывающих регионов, но собственной нефти ей не хватает и она вынуждена ввозить сырье в количестве, сопоставимом с собственной добычей. В 1998 г. суммарный импорт нефти и нефтепродуктов в Западную Европу составил 493.4 млн т. Более 43% сырья (213.4 млн т) ввезено из стран Ближнего и Среднего Востока, около 20% – из Северной Африки, 18.8% – из стран СНГ (главным образом из России), 7.8% – из западноафриканских стран, около 4% – из Северной Америки, 2.6% – из Центральной и Южной Америки [136]. Вместе с тем, значительную часть добытой нефти (в 1998 г. – 39.8 млн т) западноевропейские страны экспортируют. Речь идет прежде всего о сырье, получаемом транснациональными добывающими компаниями в оплату расходов на ГРП и обустройство месторождений (компании обычно используют это сырье на принадлежащих им НПЗ, построенных специально для переработки нефтей данного типа). Иногда, как в случае Великобритании, экспорт является вынужденным, поскольку подавляющая часть британских НПЗ не использует североморскую нефть. Она вывозится, главным образом, в Северную Америку (41% – в США, 23.4% – в Канаду) и центральноевропейские страны (14.1%) [136].

Среди азиатских импортеров нефти и нефтепродуктов самым значительным является Япония. Потребность в нефтяном сырье японская промышленность удовлетворяет преимущественно за счет стран Ближнего и Среднего Востока (209.6 млн т, или 80.6%); значительно уступают им поставки из других нефтедобывающих государств АТР (13%), Китая (2.9%), Австралии (1.3%) [136]. Доля ближневосточного сырья преобладает и в закупках других азиатских импортеров нефти (Южная Корея, Тайвань, Сингапур): в 1998 г. из региона Персидского залива в эти страны ввезено 290.9 млн т нефти и нефтепродуктов (в том числе нефти – 269.8 млн т), что составило 82% общего объема импорта жидкого топлива. Отметим, что доля России на дальневосточном нефтяном рынке пока незначительна. В 1998 г. туда было направлено лишь около 5% российского экспорта [136; 176, с.43]. Экспорт китайской нефти производится преимущественно в Японию (43.2% общего объема) и другие страны АТР (41.5%); ввозить же нефть китайцы предпочитают из стран Юго-Восточной Азии (45.7% общего объема импорта) и из региона Персидского залива (33.1%) [136].

Из региона Персидского залива вывозится наибольшее количество нефти: 817 млн т в 1998 г. (вместе с нефтепродуктами – 926.8 млн т) [136]. Это составляет почти 25% добываемой в мире нефти или 51.5% объема мирового нефтеэкспорта. Основными потребителями ближневосточной нефти в настоящее время стали страны АТР: 22.6% ее поставок направляется в Японию, 31.4% – в другие дальневосточные государства, 24.8% – в Западную и Центральную Европу, 11.3% – в США, 3.5% – в Африку (преимущественно Южную и Восточную), 3.2% – в Латинскую Америку [136].

Мировой рынок нефтепродуктов по объему существенно меньше нефтяного (табл.1.24 и 1.25). В этом секторе международного обмена гораздо заметнее роль промышленно развитых государств, однако в последнее время страны, бывшие традиционными поставщиками сырой нефти, строят ориентированные на экспорт НПЗ и занимают все более заметное место в торговле готовыми продуктами.

Таблица 1.24

Мировой экспорт нефтепродуктов в 1998 г., млн т

Страны и регионы-экспортеры	Экспорт	Доля в мировом экспорте, %
США	47.3	11.2
Канада	15.7	3.7
Мексика	2.8	0.7
Южная и Центральная Америка	44.4	10.5
Западная Европа	34.5	8.2
Бывший СССР	52.3	12.4
Центральная Европа	5.7	1.4
Ближний Восток	109.8	25.9
Северная Африка	32.8	7.8
Западная Африка	1.5	0.4
Восточная и Южная Африка	0.1	0.0
Австралия и Океания	4.9	1.2
Китай	3.3	0.8
Япония	4.8	1.1
Прочие страны АТР	43.3	10.2
Неидентифицировано	18.8	4.5
<u>Итого</u>	422.0	100.0

Примечания:

1) поставки внутри регионов не учтены

2) бункеровка не учтена

3) в графу «неидентифицировано» отнесены количественные изменения в ходе выполнения контрактов, поставки с неясным адресом, поставки международным военным контингентам и пр.

Источники: [136; 187, с.55]

Мировая торговля нефтепродуктами имеет более сложную структуру, чем торговля сырой нефтью. Как правило, промышленно развитые страны проводят политику поддержки предприятий с высокими технологиями переработки, а низкосортные продукты (мазут, котельное топливо) предпочитают покупать за рубежом. В качестве примера подобной экономической политики приведем данные о структуре французского экспорта и импорта нефтепродуктов (табл.1.26).

Таблица 1.25

Мировой импорт нефтепродуктов в 1998 г., млн т

Страны и регионы-импортеры	Импорт	Доля в мировом импорте, %
США	100.1	23.8
Канада	8.6	2.0
Мексика	16.0	3.8
Южная и Центральная Америка	11.7	2.8
Западная Европа	75.5	17.9
Бывший СССР	4.9	1.2
Центральная Европа	14.7	3.5
Ближний Восток	3.1	0.7
Северная Африка	5.2	1.2
Западная Африка	7.4	1.8
Восточная и Южная Африка	3.8	0.9
Австралия и Океания	3.0	0.7
Китай	21.7	5.1
Япония	41.5	9.8
Прочие страны АТР	84.8	20.1
Неидентифицировано	20.0	4.7
Итого	422.0	100.0

Примечания: см. табл.1.34

Источники: [136; 187, с.55]

Таблица 1.26

Динамика структуры экспорта и импорта нефтепродуктов Франции в 1996-1998 гг., %

	1996		1997		1998	
	экспорт	импорт	экспорт	импорт	экспорт	импорт
Бензин	25.9	8.4	27.1	8.1	28.4	8.5
Реактивное топливо	7.8	0.0	6.3	0.0	6.6	0.0
Тяжелое дизельное топливо	20.1	8.8	17.8	6.0	24.2	4.4
Жидкое бытовое топливо	20.1	41.0	17.8	45.6	24.2	47.1
Смазочные масла	8.4	1.0	7.5	1.3	6.6	1.5
Нефтяной кокс	0.0	5.9	0.0	5.4	0.0	4.8
Сжиженный нефтяной газ	6.3	6.3	6.8	6.5	7.2	6.2
Прочие продукты	13.3	28.6	19.5	27.1	12.9	27.5

Источники: [204, с.24]

Динамика среднегодовых цен нефти на мировых рынках обнаруживает долготлетнюю тенденцию к росту, нарушаемую временными и сравнительно непродолжительными периодами ее падения. Однако минувшее двухлетие (1998-1999 гг.) нельзя считать характерным. Рыночная цена нефти марки «брент» в октябре 1997 г. была около 20 дол./барр., через год с небольшим она упала более чем вдвое, а к концу 1999 г. баррель нефти «брент» продавали уже за 25.5 дол.

Среднегодовые цены на нефть и на конкретные торговые марки нефти иллюстрируют табл.1.27 и 1.28, а среднемесячные – рис.1.1–1.3. Данные для их построения взяты из журнала «Oil & Gas Journal».

Таблица 1.27

Динамика среднегодовых цен на нефть на мировом рынке, дол./барр.

Поставщики	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Страны ОПЕК	15.05	16.54	19.79	18.01	14.97	17.10
Прочие страны	15.58	17.15	19.87	18.88	15.91	17.60
Среднемировая	15.31	16.81	19.80	18.38	15.36	17.32

Источники: [9, с.14; 136; 184]

Таблица 1.28

Динамика среднегодовых цен на основные марки нефтей, дол./барр.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Дубайская	14.76	16.09	18.56	18.14	12.16	17.04
Брент	15.98	17.18	20.81	19.30	13.11	18.20
Нигерийская	16.21	17.35	21.17	19.44	12.62	17.80
Западнотехасский промежуточный дистиллят (WTI)	17.21	18.42	22.16	20.61	14.39	18.36

Источники: [136; 208, с.13], «Oil & Gas Journal» за 1999 г.

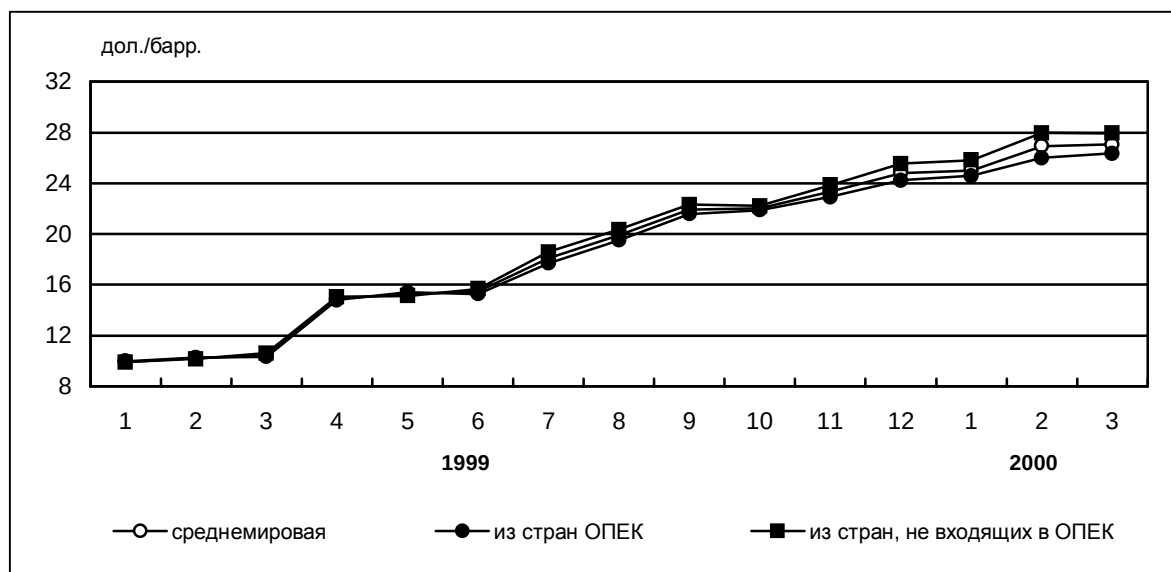


Рис.1.1. Динамика среднемесячных цен на нефть из стран ОПЕК и стран, не входящих в ОПЕК, в 1999-2000 гг., дол./барр.

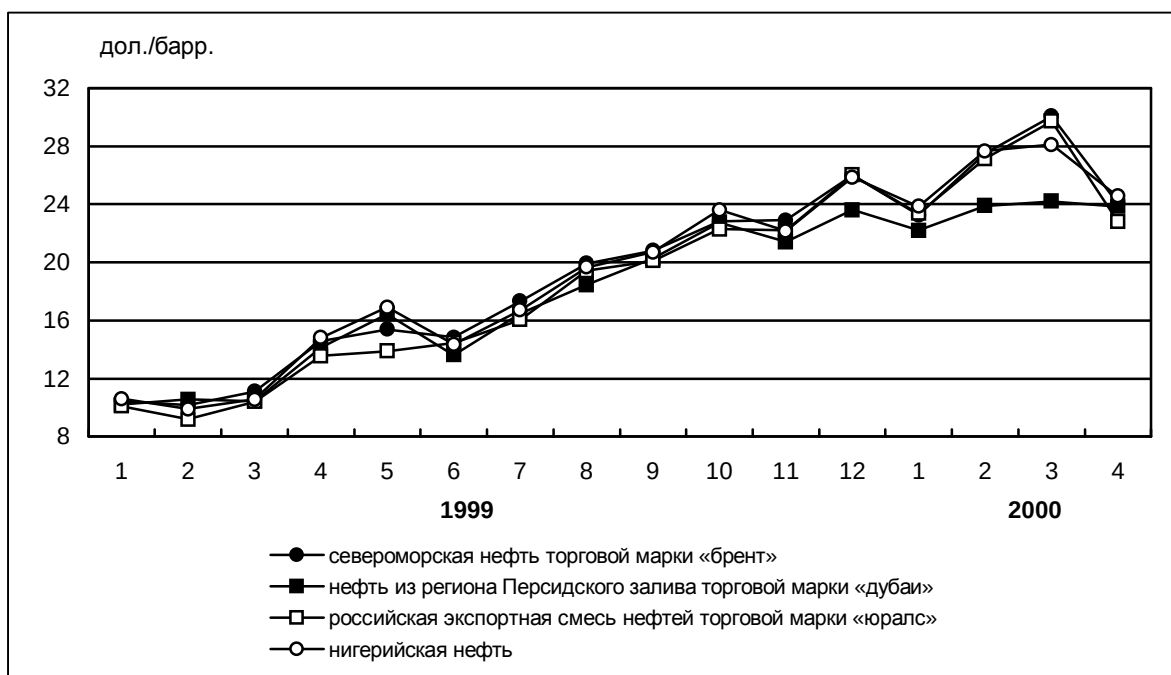


Рис.1.2. Динамика цен (на начало месяца) на нефть различных марок в 1999-2000 гг., дол./барр.

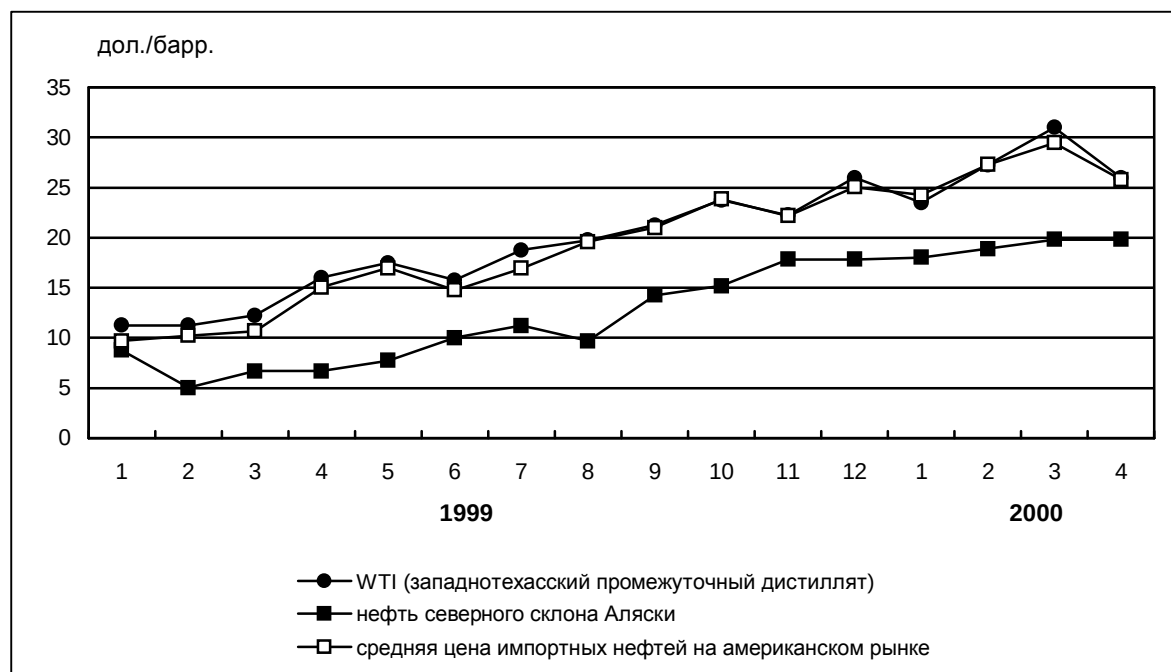


Рис.1.3. Динамика цен (на начало месяца) на нефть в США в 1999-2000 гг., дол./барр.

Российская нефть обычно фигурирует в западных публикациях под маркой «юралс». Публикуемые цены на этот продукт включают и фрахт танкеров до пункта разгрузки. Отечественная статистика последнего фактора не учитывает. Кроме того, она в своих обобщениях отражает весь набор вывозимого из страны сырья. Динамика цен на российскую нефть и нефтепродукты (по данным Госкомстата РФ) показана в табл.1.29.

Таблица 1.29

Динамика среднеквартальных экспортных цен российской нефти и нефтепродуктов

	Единица измерения	1997	1998				1999
		IV	I	II	III	IV	I - II
Нефть	дол./т	115.6	89.0	80.0	71.2	62.6	78.4
	дол./барр.	15.84	12.19	10.96	9.75	8.76	10.74
Нефтепродукты	дол./т	112.8	96.9	83.5	72.9	71.1	74.5

Источники: [12, с.16]

Конъюнктура мирового рынка

Причиной быстрого падения, а затем роста мировых цен на нефть в 1997-1999 гг. явился экономический кризис, охвативший сначала Юго-Восточную Азию, а потом и некоторые другие регионы планеты и существенно повлиявший на конъюнктуру мирового рынка. Если до «азиатского» кризиса темпы роста глобального спроса на нефть превышали 2% в год, то в 1998 г. спрос оказался всего на 0.5% выше, чем в 1997 г. (табл.1.30). В развитых странах Запада сохранялись в целом высокие темпы роста спроса, тогда как в СНГ и странах Восточной и Юго-Восточной Азии спрос на нефть и нефтепродукты резко упал. Если бы предложение сохранилось на уровне 1997 г., оно полностью удовлетворило бы спрос, однако уровень добычи вырос, и это привело к появлению значительного избытка сырья, что немедленно сказалось на ценах.

Таблица 1.30

Динамика спроса на нефть и ее предложения на мировом рынке, млрд т

	1995	1996	1997	1998	98/97, %	2000 (прогноз)
Спрос	3.51	3.59	3.67	3.69	100.5	3.81
Предложение	3.49	3.56	3.70	3.75	101.4	3.80
Баланс	-0.02	-0.03	+0.03	+0.06		+0.01

Источники: [10, с.16; 165, с.78; 180, с.93]

Таким образом, одной из главных причин падения цен на нефть стало ее перепроизводство. К середине декабря 1998 г. средняя мировая цена на нефть упала до 9.32 дол./барр., вернувшись к почти забытому уровню четвертьвековой давности. Ближневосточные страны, основные поставщики нефти на мировой рынок и законодатели порядков в ОПЕК, могли бы пережить и худшие времена. Себестоимость добычи 1 барреля нефти в НГБ Персидского залива составляет 0.5-2.0 дол., так что «запас прочности» у стран-экспортеров нефти оставался, однако они высказались за постепенное возвращение к докризисным ценам. (Регулируя объемы добычи, ОПЕК может устанавливать любые цены, что она и доказала практически, хотя многие экономисты и функционеры из нефтедобывающих стран считают такую финансовую политику нерациональной).

Определяющее влияние на цены оказала Венская сессия ОПЕК (весна 1999 г.), на которой было принято решение об ограничении собственной добычи до 23 млн барр./сут, которое поддерживали и некоторые страны, не входящие в организацию (Мексика, Норвегия, Оман, Россия), что привело к существенному уменьшению предложения нефти на мировом рынке – почти на

5 млн барр./сут, или примерно на 7% мировой добычи [11, с.12]. Необходимо отметить, что в дальнейшем сокращение добычи не было таким значительным, поскольку все страны ОПЕК в той или иной мере нарушали принятые на себя обязательства.

В конце 1999 г. росту цен на нефть в немалой степени способствовал политический конфликт Ирака с ООН, когда в Ираке на 3 недели была прекращена добыча нефти, да и после ее возобновления темпы добычи возрастали постепенно, не сразу достигнув прежнего среднемесячного уровня в 2.6 млн барр./сут. Для восполнения нехватки ближневосточной нефти страны ОЭСР вынуждены были прибегнуть к стратегическим складским запасам. Международное энергетическое агентство (МЭА) оценило истощение складских запасов в 3 млн барр./сут. Кроме того, были использованы складские запасы и других стран (в количестве 2.7-3.8 млн барр./сут). По данным лондонского *Centre for Global Energy Studies*, складские запасы нефти в США и европейских странах в течение 9 первых месяцев 1999 г. уменьшались в среднем на 800 тыс.барр./сут. Общее снижение запасов оценивается в 235 млн барр. Снижение уровня складских запасов почти сразу вызвало удорожание нефти. На Нью-Йоркской бирже цены по фьючерсным контрактам в период прекращения добычи в Ираке подскочили до 27 дол./барр., но после возобновления ее они снова пошли вниз, опустившись до уровня 25-26 дол./барр. [15, с.14].

По мере преодоления кризиса в мире, особенно в оправлявшейся от экономических потрясений Восточной и Юго-Восточной Азии и в пребывающих в стадии оживленного экономического роста странах Северной Америки стал ощущаться недостаток нефти, что вызвало резкий подъем цен.

Главным средством от чрезмерного повышения цен промышленно развитые страны признали увеличение объемов добычи, и прежде всего в странах ОПЕК. Особую озабоченность проявила администрация США, оказывавшая массированное давление на страны ОПЕК, чтобы добиться от них согласия на расширение добычи. В Конгресс даже был внесен проект репрессивного законодательного акта, который мог бы быть принят в случае отказа основных нефтедобывающих государств выполнить американские требования. Однако до репрессий дело не дошло. На 109-й конференции ОПЕК в марте 2000 г. решено было пожертвовать частью высоких доходов ради сохранения добрых отношений с промышленно развитыми государствами, в первую очередь – с США и Японией. Правда, принятая норма увеличения добычи (на 1.45 млн барр./сут начиная с 1 апреля 2000 г.) была гораздо ниже предлагавшейся многими западными экспертами (2.0-2.5 млн барр./сут). По-видимому, она стала компромиссом между позициями Саудовской Аравии, Кувейта и некоторых других стран, отражавших американскую точку зрения об увеличении добычи на 1.7 млн барр./сут, и группы государств, возглавлявшихся Ираном, первоначально соглашавшейся на увеличение добычи всего на 1.2 млн барр./сут [16, с.12].

Важным дополнением к решениям конференции стала договоренность о пересмотре квот в том случае, если ситуация на нефтяном рынке изменится и цены начнут стремительно падать. Принципиальным можно считать решение о введении фиксированного ценового коридора. Оно предусматривает немедленное повышение/снижение добычи нефти, если цены выйдут за границы 22-28 дол./барр. и будут оставаться вне этого коридора в течение 20 дней. Как полагают международные эксперты, указанный коридор эквивалентен уровню цен 20-25 дол./барр. за нефть «бrent», 22-27 дол. за WTI и 19-24 дол. за российскую нефть [17, с.12-13]. Если принятая договоренность о ценовом коридоре выдержит испытание жизнью, то в ближайшие годы поведение рыночных цен станет более предсказуемым. Видимо, следует ожидать приближения средних рыночных цен скорее к верхней границе коридора, поскольку рост добычи пока отстает от увеличения спроса. Такое отставание было заложено в прогноз потребления нефти, сделанный МЭА на 2000 г.

В ближайшие годы, по прогнозам МЭА, ожидается умеренный рост потребностей в нефтяном сырье в странах ОЭСР и повышенный спрос со стороны государств, не входящих в эту ор-

ганизацию. Потребности большинства стран бывшего СССР, учитывая их экономическое положение, будут сокращаться (табл.1.31).

Таблица 1.31

Прогноз соотношения спроса и предложения на мировом рынке нефти в 2000-2002 гг.

		2000*		2002**	
		млрд т	00/98, %	млрд т	02/98, %
<u>Спрос</u>					
	<u>Весь мир:</u>	3.81	103.2	3.85	104.3
страны ОЭСР		2.17	102.5	2.36	111.7
в т.ч.:					
США		0.97	100.6	–	–
Западная Европа		0.76	102.7	–	–
Япония		0.28	101.6	–	–
страны, не входящие в ОЭСР		1.64	104.4	1.49	94.2
в т.ч.:					
бывш. СССР		0.21	100.0	0.19	88.1
Китай		0.21	110.0	–	–
<u>Предложение</u>					
	<u>Весь мир:</u>	3.80	101.3	3.85	102.7
страны ОЭСР		0.99	101.0	–	–
страны, не входящие в ОЭСР		2.81	101.6	–	–
страны ОПЕК		1.53	100.7	1.63	107.6
бывш. СССР		0.37	101.4	0.38	106.2
Коммерческие запасы стран ОЭСР (на конец года)		0.13	0.93	–	–

Примечания:

* – прогноз Energy Information Administration (USA)

** – прогноз «Oil & Gas Journal»

Источники: [9, с.14]

МЭА прогнозирует рост спроса на нефть в 2000 г. в мире на 2.4% по отношению к уровню 1999 г. (а в IV квартале – на 2.5%). Спрос в странах ОЭСР возрастет на 1.9%, в прочих странах – на 3.2%. На 3.0% возрастет и предложение нефти. Тем не менее рост предложения, по мнению экспертов, может не покрыть всех потребностей, если основные нефтепроизводящие страны не увеличат добычу хотя бы еще на 1 млн барр./сут [15, с.15].

Необходимо отметить, что баланс спроса и предложения нефти на мировом рынке в значительной степени зависит от решения вопроса о нефтедобыче в Ираке. Ее объем регулируется решениями ООН. Любые санкции не могут быть бесконечными, а в случае их полной отмены на рынке могут появиться, по заявлениям иракских руководителей, дополнительные 50 млн т нефти, что полностью перечеркнет любые сегодняшние прогнозы.

Дальнейшие перспективы в значительной степени определятся той ролью, которую будет играть нефть в мировом топливно-энергетическом балансе. В мире, прежде всего в промышленно развитых странах, наметилась тенденция к уменьшению доли нефти в первичных энергоносителях (табл.1.32).

Таблица 1.32

Доля нефти в топливно-энергетическом балансе в 1997-1998 гг.
и прогноз на 2000-2002 гг., %

	1997	1998	2000	2002
Мир в целом	39.9	40.0	39.8	39.7
Страны ОЭСР	43.1	43.1	42.9	42.8
Бывш. СССР	20.8	20.6	20.3	20.3
Прочие страны	40.4	40.8	40.4	40.4

Источники: [9, с.12]

В развивающихся странах приоритетными являются темпы развития экономики, а не эффективность использования энергии, поэтому в перспективе там ожидается повышение доли нефти в потреблении первичных источников энергии. В странах ОЭСР темп роста потребления электроэнергии существенно снизился по сравнению с уровнем 70-х годов благодаря решению ряда задач по более эффективному использованию. За десятилетие 1988-1998 гг. экономический рост в странах ОЭСР составил 27.3%, тогда как энергопотребление увеличилось лишь на 13.8%; иными словами, на каждый 1% прироста ВВП прирост потребления энергии составлял 0.5%. В развивающихся странах соответствующие показатели оцениваются в 69.9, 46.5 и 0.7%. В то же время в государствах бывшего СССР и Восточной Европы произошло сокращение первых двух показателей примерно на треть, а интенсивность роста энергопотребления осталось примерно той же [9, с.12].

Предполагается, что страны ОЭСР продолжат политику всемерной экономии энергии, подерживая уровень прироста ее потребления примерно 0.6% в расчете на 1% прироста ВВП. Здесь сыграют свою роль и ужесточение экологических нормативов, и переход к производству менее энергоемкой продукции, и тенденция к сокращению расхода энергии с целью снижения себестоимости и поддержания конкурентоспособности товаров. В развивающихся странах с высокими темпами экономического роста ожидается лишь небольшое повышение эффективности использования энергии в связи с применением более совершенного оборудования и использованием менее энергоемких технологий. Прирост энергопотребления в этих странах составит 0.85% на 1% роста ВВП. Прогноз МЭА в отношении стран СНГ исходит из предпосылок о постепенном развитии рыночной экономики. Прирост потребления энергии в них может составить 0.9% на 1% прироста ВВП. Западные эксперты полагают, что у этой группы стран есть большие резервы для более эффективного использования энергии и введения энергосберегающих технологий, однако финансовые возможности реализации этих резервов в настоящий момент невелики.

Мировое потребление нефтепродуктов в 2002 г. достигнет уровня 72.3 млн барр./сут. Около 32% этого количества составит автомобильный бензин, 36.7% – средние дистилляты, около 14.5% – мазут. Темпы потребления средних дистиллятов будут опережающими. Под влиянием роста потребностей в дизельном топливе их использование возрастет на 6.3% по сравнению с 1998 г. Чуть меньше, на 6.2%, повысится спрос на автомобильный бензин вследствие увеличения парка личных автомашин и увеличения их пробега. Рост спроса частично нейтрализуется повышением экономичности двигателей. Увеличение спроса на мазут будет зависеть от уровня цен на альтернативные энергоносители. Во многих индустриальных странах, идя навстречу экологическим требованиям, мазут в производстве электроэнергии заменяют на более экологически чистые виды топлива, однако в электроэнергетике развивающихся стран, имеющих небогатый выбор энергоносителей, спрос на мазут еще долгое время будет расти. Вырастет и спрос на такие продукты, как сырье для нефтехимии, масла и смазки, асфальт и пр. Объем и значение последней категории продуктов будет все более возрастать по мере развития технологий нефтепереработки.

В странах Евросоюза активно претворяются в жизнь программы по замещению нефтепродуктов альтернативными энергоносителями. Прежде всего это касается автомобильного транс-

порта, доля которого в общем использовании жидкого топлива с 18% в 1973 г. возросла до 40%. Однако, несмотря на все попытки уменьшить долю жидких УВ в хозяйственной деятельности человечества, общей тенденцией мирового хозяйства пока остается неуклонный рост потребления нефти.

Источники информации:

1. БИКИ. 1997. № 6.
2. БИКИ. 1997. № 13.
3. БИКИ. 1997. № 15.
4. БИКИ. 1997. № 89.
5. БИКИ. 1997. № 92.
6. БИКИ. 1998. № 24.
7. БИКИ. 1998. № 94.
8. БИКИ. 1999. № 63.
9. БИКИ. 1999. № 143.
10. БИКИ. 1999. № 150.
11. БИКИ. 1999. № 153.
12. БИКИ. 2000. № 1.
13. БИКИ. 2000. № 18.
14. БИКИ. 2000. № 29.
15. БИКИ. 2000. № 33.
16. БИКИ. 2000. № 39.
17. БИКИ. 2000. № 41.
18. Газ & нефть. 2000. № 1.
19. Мінеральні ресурси України на 01.01.1998 р. / "Геоінформ". Київ, 1998.
20. Маркетинг нефти и нефтепродуктов: Экспресс-информация. 1997. № 9.
21. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Украины (рукопись). Киев, 1999.
22. Международная информация нефтяной индустрии. 1995. № 3.
23. Международная информация нефтяной индустрии. 1995. № 4.
24. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
25. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
26. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 1.
27. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 2.
28. Минеральные ресурсы Украины на 01.01.1996 года / Госгеолком Украины, Гос. информ. геолфонд Украины "Геоинформ". Киев, 1996.
29. Национальная корпорация "Узбекнефтегаз": Проспект. Ташкент, 1998.
30. Независимая газета. 1999. № 245.
31. Нефтегазовая вертикаль. 1998. № 2.
32. Нефтегазовая вертикаль. 1998. № 3.
33. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 2-3.
34. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 6.
35. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 10.
36. Нефтяное хозяйство. 1996. № 8.
37. Нефтяное хозяйство. 1998. № 2.
38. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
39. Орифов А. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Таджикистана (рукопись). Душанбе, 1999.
40. Підсумки геологорозвідувальних робіт на нафту та газ в Україні за 1996 рік / Геоінформ. Київ, 1997.
41. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1998 г. и основные задачи на 1999 г. / МПР РФ. М., 1999.
42. Република България. 1995.
43. Российский статистический ежегодник 1995. М.: Логос, 1996.
44. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1995.
45. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1997.
46. Словарь по геологии нефти и газа. Л.: Недра, 1988.
47. Содружество независимых государств в 1995 году: Статистический ежегодник / СНГ СТАТ. М., 1996.
48. African Energy. 1999. V.1, № 5.
49. Alexander's Gas & Oil Connections - Amoco discovers "fair-sized" oil field off Trinidad and Tobago. V.3, № 9.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81283.htm>. 16.11.1998.
50. Alexander's Gas & Oil Connections - Amoco discovers deep gas in Louisiana. V.3, № 20.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83035.htm>. 16.11.1998.
51. Alexander's Gas & Oil Connections - Amoco discovers gas in Texas. V.3, № 22.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83848.htm>. 16.11.1998.
52. Alexander's Gas & Oil Connections - Amoco finds considerable oil and gas off North Norway. V.3, № 19.

- <http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82730.htm>. 16.11.1998.
53. Alexander's Gas & Oil Connections - Amoco/Northstar discover gas in north-east British Columbia. V.3, № 1.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90487.htm>. 18.02.1999.
 54. Alexander's Gas & Oil Connections - Anadarko makes significant Gulf of Mexico oil and gas find. V.3, № 23.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84053.htm>. 16.11.1998.
 55. Alexander's Gas & Oil Connections - Apache discovers gas and oil in South Louisiana. V.3, № 8.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81180.htm>. 16.11.1998.
 56. Alexander's Gas & Oil Connections - Arco, Exxon, BP Exploration discover oil and gas around Prudhoe Bay. V.3, № 11.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81493.htm>. 16.11.1998.
 57. Alexander's Gas & Oil Connections - Aspen discovers gas in California. V.3, № 10.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81387.htm>. 16.11.1998.
 58. Alexander's Gas & Oil Connections - BG finds gas off Irian Jaya. V.3, № 19.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82729.htm>. 16.11.1998.
 59. Alexander's Gas & Oil Connections - Big oil discovery in Saskatchewan. V.3, № 2.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90601.htm>. 3.03.1999.
 60. Alexander's Gas & Oil Connections - BP finds gas in Norwegian Sea. V.3, № 25.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84473.htm>. 12.10.1998.
 61. Alexander's Gas & Oil Connections - Burlington Resources announces discoveries in GoM. V.3, № 17.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82517.htm>. 16.11.1998.
 62. Alexander's Gas & Oil Connections - Cabot Oil & Gas discovers gas in Appalachian exploration. V.3, № 16.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82414.htm>. 16.11.1998.
 63. Alexander's Gas & Oil Connections - Canadian 88 announces Devonian gas discovery. V.3, № 23.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84049.htm>. 16.11.1998.
 64. Alexander's Gas & Oil Connections - Canadian 88 Energy announces gas discoveries. V.4, № 5.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix91215.htm>. 16.04.1999.
 65. Alexander's Gas & Oil Connections - Canadian 88 Energy discovers gas in West Central Alberta. V.3, № 19.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82731.htm>. 16.11.1998.
 66. Alexander's Gas & Oil Connections - Carrizo Oil & Gas announces several drilling successes. V.3, № 17.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82518.htm>. 16.11.1998.
 67. Alexander's Gas & Oil Connections - Chevron discovers gas trend in Lower Cretaceous reservoirs in Gulf. V.3, № 18.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82625.htm>. 16.11.1998.
 68. Alexander's Gas & Oil Connections - China finds 3 oil and gas fields in Bohai Sea. V.3, № 27.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85077.htm>. 21.01.1999.
 69. Alexander's Gas & Oil Connections - China finds rich oil and gas layers in Qaidam Basin. V.3, № 27.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85078.htm>. 21.01.1999.
 70. Alexander's Gas & Oil Connections - CNOOC discovers new oilfield in Pearl River Basin. V.3, № 26.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84770.htm>. 24.12.1998.
 71. Alexander's Gas & Oil Connections - Cuban finds hydrocarbons in Cuba. V.3, № 14.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81906.htm>. 16.11.1998.
 72. Alexander's Gas & Oil Connections - Deepwater discovery in Gulf of Mexico. V.3, № 28.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85281.htm>. 2.02.1999.
 73. Alexander's Gas & Oil Connections - Discovery in deep water offshore Gulf of Mexico. V.3, № 1.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90497.htm>. 18.02.1999.
 74. Alexander's Gas & Oil Connections - Discovery in Pangkah Block offshore East Java. V.3, № 1.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90488.htm>. 18.02.1999.
 75. Alexander's Gas & Oil Connections - Discovery of large gas field in south-western China. V.3, № 22.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83846.htm>. 16.11.1998.
 76. Alexander's Gas & Oil Connections - Discovery of oil and gas off Norway. V.3, № 19.

- <http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82732.htm>. 16.11.1998.
77. Alexander's Gas & Oil Connections - Drilling success in Cotton Valley. V.3, № 23.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84056.htm>. 16.11.1998.
 78. Alexander's Gas & Oil Connections - Dynamic discovers gas in Alberta. V.3, № 11.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81497.htm>. 16.11.1998.
 79. Alexander's Gas & Oil Connections - Enron announces production of recent Gulf of Mexico gas discoveries. V.3, № 16.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82413.htm>. 16.11.1998.
 80. Alexander's Gas & Oil Connections - Forcenergy discovers gas in Gulf of Mexico. V.3, № 19.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82727.htm>. 16.11.1998.
 81. Alexander's Gas & Oil Connections - Galveston Bay discovery flows well. V.3, № 13.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81700.htm>. 16.11.1998.
 82. Alexander's Gas & Oil Connections - Gas discovered in Alaska's Cook Inlet area. V.3, № 28.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85285.htm>. 2.02.1999.
 83. Alexander's Gas & Oil Connections - Gas discovery in south Louisiana. V.3, № 14.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81903.htm>. 16.11.1998.
 84. Alexander's Gas & Oil Connections - Gulf Canada discovers gas in Dutch sector of North Sea. V.3, № 21.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83637.htm>. 16.11.1998.
 85. Alexander's Gas & Oil Connections - Gulf Indonesia and Talisman finds more gas in South Sumatra. V.3, № 21.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83639.htm>. 16.11.1998.
 86. Alexander's Gas & Oil Connections - Gulf Indonesia discover gas in South Sumatra. V.3, № 9.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81282.htm>. 16.11.1998.
 87. Alexander's Gas & Oil Connections - Large find in Western Nebraska Gas Field. V.3, № 7.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81078.htm>. 16.11.1998.
 88. Alexander's Gas & Oil Connections - Large gas and oil field discovered in north-west China. V.3, № 23.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84050.htm>. 16.11.1998.
 89. Alexander's Gas & Oil Connections - Lundin Oil discovers oil and gas Malaysia. V.3, № 22.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83845.htm>. 16.11.1998.
 90. Alexander's Gas & Oil Connections - Mariner Energy announces deepwater gas discovery. V.3, № 10.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81388.htm>. 16.11.1998.
 91. Alexander's Gas & Oil Connections - Mobil confirms significant potential in deepwater off East Kalimantan. V.3, № 27.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85286.htm>. 2.02.1999.
 92. Alexander's Gas & Oil Connections - Mobil discovers gas and condensate off Western Australia. V.3, № 28.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85282.htm>. 2.02.1999.
 93. Alexander's Gas & Oil Connections - Mobil discovers gas in South Texas. V.3, № 21.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83636.htm>. 16.11.1998.
 94. Alexander's Gas & Oil Connections - Mobil's West Seno-2 second drill stem in Indonesia flows over 10,000 bpd. V.3, № 24.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84263.htm>. 16.11.1998.
 95. Alexander's Gas & Oil Connections - More gas discovered in Irian Jaya. V.3 issue #25, 1998.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84466.htm>. 12.10.1998.
 96. Alexander's Gas & Oil Connections - Murphy Oil discovers gas onshore South Louisiana. V.3, № 25.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84471.htm>. 12.10.1998.
 97. Alexander's Gas & Oil Connections - Natural gas discoveries in California. V.3, № 23.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84057.htm>. 16.11.1998.
 98. Alexander's Gas & Oil Connections - Natural gas found in Azov Sea. V.3, № 26.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84767.htm>. 24.12.1998.
 99. Alexander's Gas & Oil Connections - New natural gas discoveries in Bolivia. V.3, № 24.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84260.htm>. 16.11.1998.
 100. Alexander's Gas & Oil Connections - New pool oil discovery in the UK. V.3, № 26.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84774.htm>. 24.12.1998.
 101. Alexander's Gas & Oil Connections - Oil discovery in East Midlands basin in UK. V.3, № 16.

- <http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82411.htm>. 16.11.1998.
102. Alexander's Gas & Oil Connections - Oil discovery in Venezuela. V.3, № 18.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82624.htm>. 16.11.1998.
 103. Alexander's Gas & Oil Connections - Parallel Petroleum announces Texas discovery. V.3, № 7.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81077.htm>. 16.11.1998.
 104. Alexander's Gas & Oil Connections - Parallel Petroleum announces Yegua discovery. V.3, № 26.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84766.htm>. 24.12.1998.
 105. Alexander's Gas & Oil Connections - Petro-Canada announces discovery at Wildcat Hills. V.3, № 12.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81702.htm>. 16.11.1998.
 106. Alexander's Gas & Oil Connections - Petro-Canada makes significant gas discovery in Alberta Foothills. V.3, № 4.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix91010.htm>. 4.01.1999.
 107. Alexander's Gas & Oil Connections - Petrobras finds big gas reserve in southern Bolivia. V.3, № 4.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix91009.htm>. 4.01.1999.
 108. Alexander's Gas & Oil Connections - Phillips discovers more oil in Bohai Bay. V.3, № 7.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81075.htm>. 16.11.1998.
 109. Alexander's Gas & Oil Connections - Pogo discovers oil and gas off Thailand. V.3, № 26.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84769.htm>. 24.12.1998.
 110. Alexander's Gas & Oil Connections - Primeline confirms large East China Sea gas discovery. V.3, № 11.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81495.htm>. 16.11.1998.
 111. Alexander's Gas & Oil Connections - Ramco Energy discovers oil and gas in Czech Republic. V.3, № 10.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81385.htm>. 16.11.1998.
 112. Alexander's Gas & Oil Connections - Remington discovers gas offshore Louisiana. V.3, № 19.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82728.htm>. 16.11.1998.
 113. Alexander's Gas & Oil Connections - Results of successful South Louisiana exploration well. V.3, № 23.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84055.htm>. 16.11.1998.
 114. Alexander's Gas & Oil Connections - Romanian Petrom discovers new oilfield in Black Sea. V.3, № 4.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix91008.htm>. 4.01.1999.
 115. Alexander's Gas & Oil Connections - Rutherford-Moran finds gas and oil in Gulf of Thailand. V.3, № 28.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85284.htm>. 2.02.1999.
 116. Alexander's Gas & Oil Connections - Significant deepwater Gulf of Mexico discovery. V.3, № 21.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83641.htm>. 16.11.1998.
 117. Alexander's Gas & Oil Connections - Significant gas and condensate discovery offshore Trinidad. V.3, № 24.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84262.htm>. 16.11.1998.
 118. Alexander's Gas & Oil Connections - Snyder discovers gas in Gulf of Mexico. V.3, № 17.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82515.htm>. 16.11.1998.
 119. Alexander's Gas & Oil Connections - Spirit Energy 76 discoveries. V.3, № 20.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83033.htm>. 16.11.1998.
 120. Alexander's Gas & Oil Connections - Spirit Energy 76 has discovery on West Cameron Block 278. V.3, № 2.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90600.htm>. 3.03.1999.
 121. Alexander's Gas & Oil Connections - Texaco and BG announce gas discovery offshore Trinidad. V.3, № 2.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90603.htm>. 3.03.1999.
 122. Alexander's Gas & Oil Connections - Tri Link finds new pool in Southeast Saskatchewan. V.3, № 9.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81281.htm>. 16.11.1998.
 123. Alexander's Gas & Oil Connections - Union Texas discovers oil in South-eastern Pakistan. V.3, № 21.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83638.htm>. 16.11.1998.
 124. Alexander's Gas & Oil Connections - Unocal and Mobil discover deepwater oil and gas field off Indonesia V.3, № 24.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84264.htm>. 16.11.1998.
 125. Alexander's Gas & Oil Connections - Unocal discovers gas in Gulf of Thailand. V.3, № 1.

- <http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90495.htm>. 18.02.1999.
126. Alexander's Gas & Oil Connections - Unocal discovers new oil play offshore Indonesia. V.3, № 20.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83034.htm>. 16.11.1998.
 127. Alexander's Gas & Oil Connections - Unocal finds oil and gas in East Kalimantan. V.3, № 10.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81384.htm>. 16.11.1998.
 128. Alexander's Gas & Oil Connections - Very large deposits discovered in North China. V.3, № 2.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90698.htm>. 3.03.1999.
 129. Alexander's Gas & Oil Connections - Vintage discovers gas and oil in Galveston Bay, Texas. V.3, № 17.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82519.htm>. 16.11.1998.
 130. Alexander's Gas & Oil Connections - Vintage Petroleum finds gas in Galveston Bay. V.3, № 10.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix81389.htm>. 16.11.1998.
 131. Alexander's Gas & Oil Connections - Williams discovers gas in East Texas. V.3, № 27.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix85075.htm>. 21.01.1999.
 132. Alexander's Gas & Oil Connections - YPF makes gas and condensates discovery in Bolivia. V.3, № 2.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90699.htm>. 3.03.1999.
 133. ANEP-96: Annuaire europeen de l'industrie du petrol. Hamburg, 1996.
 134. Annual abstracts of statistics. 1996. № 132.
 135. BP Amoco Annual Report 1998.
http://www.bpamoco.com/reports/ara/download/pdf/full_ara.pdf. 30.04.1999.
 136. BP Amoco Statistical Review of World Energy 1999.
<http://www.bpamoco.com/worldenergy/download/excel/fullstat99.xls>. 16.07.1999.
 137. British Petroleum Co.
<http://www.bp.com/bpstats>. 1998.
 138. Energy in South and Central Asia: Supplement to Petroleum Economist.
<http://www.petroleum-economist.com>. 1999, May.
 139. Gas in the Former Soviet Union. 1996.
 140. Map of World Oil and Gas Potential. Scale 1 : 5000000: Explanatory Note / VNIIZarubezhgeologia. M., 1995.
 141. Mineral Resources of China / Editor in Chief: Yin Qingshan. Beijing: China Building Materials Industry Press, 1993.
 142. Mining Journal. 1996. V.327, № 8402.
 143. Offshore. 1998. V.58, № 2.
 144. Offshore. 1999. V.59, № 1.
 145. Offshore. 1999. V.59, № 2.
 146. Offshore. 1999. V.59, № 3.
 147. Offshore. 1999. V.59, № 5.
 148. Offshore. 1999. V.59, № 6.
 149. Offshore. 1999. V.59, № 8.
 150. Offshore. 1999. V.59, № 9.
 151. Offshore. 2000. V.60, № 3.
 152. Oil & Gas 1999: Financial Times Energy Yearbook / Financial Times Business Ltd. London, 1998.
 153. Oil and Gas Journal. 1995. V.93, № 52.
 154. Oil and Gas Journal. 1996. V.94, № 53.
 155. Oil and Gas Journal. 1997. V.95, № 4.
 156. Oil and Gas Journal. 1997. V.95, № 14.
 157. Oil and Gas Journal. 1997. V.95, № 52.
 158. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 4.
 159. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 15.
 160. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 23.
 161. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 25.
 162. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 26.
 163. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 28.
 164. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 29.
 165. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 34.
 166. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 36.
 167. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 48.
 168. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 50.
 169. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 51.
 170. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 52.
 171. Oil and Gas Journal. 1998. V.98, № 41.
 172. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 4.
 173. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 7.
 174. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 14.
 175. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 17.
 176. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 18.
 177. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 20.
 178. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 29.
 179. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 30.
 180. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 34.
 181. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 36.
 182. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 37.
 183. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 50.
 184. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 51.
 185. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 1.
 186. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 2.
 187. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 5.
 188. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 9.
 189. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 15.
 190. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 16.
 191. Oil Gas European Magazine. 1999. V.25, № 1.
 192. Petrobras Magazin. 1997. V.5, № 19.
 193. Petroleum Economist. 1994. V.61, № 4.
 194. Petroleum Economist. 1996. V.63, № 2.

195. Petroleum Economist. 1996. V.63, № 4.
196. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 1.
197. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 4.
198. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 5.
199. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 7.
200. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 8.
201. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 3.
202. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 5.
203. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 7.
204. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 8.
205. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 9.
206. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 12.
207. Petroleum Economist. 2000. V.67, № 3.
208. Petroleum Economist. 2000. V.67, № 4.
209. Petroleum Review. 1997. V.51, № 608.
210. Petroleum Review. 1997. V.51, № 611.
211. Rocznik statystyczny 1995 / Główny Urząd Statystyczny. Warszawa, 1995.
212. Rocznik statystyczny 1997 / Główny Urząd Statystyczny. Warszawa, 1997.
213. Statistická ročenka České Republiky 1996. Praha: Scientia, 1996.
214. Statistická ročenka České Republiky 1997. Praha: Scientia, 1997.
215. Statistik aarbook 1995: Norges offisielle statistik / Statistik sentralbyro. Oslo-Kongsvinger, 1995.
216. Statistisk aarbok 1999 / Norges statistisk sentralbyraa. Oslo, 1999.
217. Übersicht zur Rohstoffwirtschaft der Republik Kasachstan 1990 bis 1995 / Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Bundesrepublik Deutschland, Ministerium für Geologie und Schutz der Bodenschätze, Republik Kasachstan. Hannover-Berlin-Almaty, 1996.
218. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
219. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
220. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
221. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.
222. World Oil. 1996. V.217, № 4.
223. World Oil. 1997. V.218, № 8.
224. World Oil. 1998. V.219, № 2.
225. World Oil. 1998. V.219, № 8.
226. World Oil. 1998. V.219, № 12.
227. World Oil. 1999. V.220, № 8.
228. World Oil. 2000. V.221, № 2.

ПРИРОДНЫЙ ГОРЮЧИЙ ГАЗ

Ресурсы и запасы

Суммарные начальные **ресурсы** природного горючего газа мира составляют, по оценке российских геологов, 546 трлн куб.м, Геологической службы США – 436 трлн куб.м [69, с.6-14; 177, с.80]. Природный газ в мире разведан значительно слабее, чем нефть: соотношение доказанных запасов и прогнозных ресурсов близко к 1. Со временем оценки мировых ресурсов газа возрастают. Так, Геологическая служба США определяла суммарные начальные ресурсы природного газа в мире на 1.01.1985 г. в 263 трлн куб.м (в т.ч. прогнозные ресурсы – 119 трлн куб.м), на 1.01.1990 г. – в 297 трлн куб.м (125 трлн куб.м), на 1.01.93 г. – в 327 трлн куб.м (132 трлн куб.м). В очередном докладе Геологической службы США (2000 World Assessment) в приведенную выше оценку суммарных начальных ресурсов (436 трлн куб.м) включены, помимо прогнозных (147 трлн куб.м), перспективные ресурсы (104 трлн куб.м). В этих расчетах учитывается только «традиционный» (conventional) природный газ [118, с.77-70; 177, с.80]. К началу 1999 г. из недр извлечено (накопленная добыча) около 60.6 трлн куб.м газа.

По подсчетам Геологической службы США, прогнозные ресурсы Ближнего и Среднего Востока и Северной Африки составляют 38.8 трлн куб.м, стран СНГ – 45.6 трлн куб.м, Африки южнее Сахары и Антарктиды – 6.6 трлн куб.м, Северной Америки – 19.3 трлн куб.м, Центральной и Южной Америки – 13.8 трлн куб.м, Южной и Юго-Восточной Азии – 14.1 трлн куб.м, Европы без стран СНГ – 8.8 трлн куб.м [177, с.79].

Суммарные начальные ресурсы «жидких фракций природного газа»^{*)} в мире, исключая США, оцениваются в 25.9 млрд т (примерно 51.8 млрд куб.м), в том числе прогнозные ресурсы составляют 16.6 млрд т (33.1 млрд куб.м), перспективные ресурсы – 3.4 млрд т (6.7 млрд куб.м), накопленная добыча NGL – 0.56 млрд т (1.1 млрд куб.м), доказанные запасы – 5.4 млрд т (10.9 млрд куб.м) [177, с.80].

Запасы природного газа разведаны в 102 странах (табл.2.1). Около половины всех доказанных запасов природного газа приходится на развивающиеся страны, примерно 40% – на страны с плановой и переходной экономикой и лишь около 8% – на индустриально развитые страны. В странах-членах ОПЕК концентрируется 41% запасов. За десятилетие 1988-1998 гг. мировые доказанные запасы газа выросли примерно на 30% (в конце 1988 г. – 112 трлн куб.м); в наибольшей степени доказанные запасы выросли в СНГ и на Ближнем и Среднем Востоке – соответственно, на 34% и 49%; снижение отмечено в Северной Америке и Европе – на 17% и 20%. С учетом 22.9 трлн куб.м газа, извлеченных из недр за последние 10 лет, мировые дока-

^{*)} Natural Gas Liquids, NGL – все компоненты этан-бутановой фракции, а также более тяжелые углеводороды, растворенные в природном и попутном нефтяном газе.

занные запасы выросли примерно на 50%; рост доказанных запасов примерно на 51-59% отмечен во всех регионах, за исключением Европы, где он составил лишь 21%, что объясняется главным образом снижением запасов в Норвегии (в 1988 г. – 2.42 трлн куб.м) [214, с.3]. За 1998 г. оценка мировых доказанных запасов газа изменилась незначительно – прирост составил около 1.1 трлн куб.м.

Таблица 2.1

Доказанные запасы природного газа на 1.01.1999 г. (млрд куб.м)
и обеспеченность добычи запасами (лет)

	Запасы	Доля в мире, %	Прирост запасов, %	Обеспеченность
Россия	47200	32.8	-0.6	80
<u>Европа</u>	6324.3	4.4	-4.6	18
Австрия	24	0	0	17
Албания	2.5	0	56.2	125
Белоруссия	2.8	0	0	14
Болгария	6	0	0	150
Великобритания	765	0.5	0.7	8
Венгрия	90	0.1	0	19
Германия	347	0.2	0	17
Греция	9	0	5.9	180
Дания	111	0.1	0.9	12
Ирландия	20	0	0	9
Испания	1.7	0	-10.5	9
Италия	228	0.2	0	12
Нидерланды	1786	1.2	2.6	22
Норвегия	1172	0.8	-20.8	18
Польша	145	0.1	-2.7	31
Румыния	374	0.3	-5.8	18
Словакия	15	0	0	50
Словения	0.1 ^г	0	0	15
Украина	1121	0.8	-1.3	65
Франция	17.2	0	22.9	5
Хорватия	35	0	-5.4	19
Чехия	4	0	0	40
Югославия	48	0	-15.8	63
<u>Азия</u>	64851.2	45	0.9	106
Азербайджан	225 ^г	0.2	0	40
Афганистан	100	0.1	0	500
Бангладеш	300	0.2	0	38
Бахрейн	118	0.1	-21.3	11
Бруней	390	0.3	-2.5	35
Вьетнам	192	0.1	12.9	128
Грузия	2.5	0	0	83
Израиль	0.3	0	0	15
Индия	537	0.4	9.4	21
Индонезия	2045	1.4	0	24
Иордания	7	0	22.8	24
Ирак	3107	2.2	0	...
Иран	22988	16	0	241
Йемен	478	0.3	-0.4	40
Казахстан	1840	1.3	0	223
Катар	8490	5.9	0	369
Киргизия	5.7	0	0	285
Китай	1200	0.8	0	52
Кувейт	1491	1	-0.6	135
Малайзия	2312	1.6	2.3	44

	Запасы	Доля в мире, %	Прирост запасов, %	Обеспеченность
Мьянма	283	0.2	0	166
ОАЭ	6000	4.2	1.3	162
Оман	800	0.6	2.6	100
Пакистан	611	0.4	3.6	30
Сауд. Аравия	5790	4	7.4	72
Сирия	241	0.2	1.3	60
Таджикистан	5.7	0	-39.4	190
Таиланд	355	0.2	0.6	22
Тайвань	76	0.1	0	84
Туркменистан	2858	2	0	205
Турция	9	0	0	45
Узбекистан	1874	1.3	0	34
Филиппины	81	0.1	-18.2	8100
Япония	39	0	0	17
<u>Африка</u>	10421.3	7.2	5.7	51
Алжир	3891	2.7	5.2	30
Ангола	46	0	-4.2	9
Бенин	1.2	0	0	...
Габон	34	0	0	13
Гана	24	0	0	...
Дем. респ. Конго	1	0	0	5
Египет	890	0.6	14.1	51
Камерун	110	0.1	0	52
Конго	91	0.1	0	70
Кот-д`Ивуар	31	0	5.4	56
Ливия	1313	0.9	0.2	105
Мадагаскар	2	0	0	...
Марокко	1.4	0	0	47
Мозамбик	57	0	0	...
Намибия	85	0.1	0	...
Нигерия	3509	2.4	8	117
Руанда	57	0	0	...
Сенегал	10 ^r	0	0	100
Сомали	5.7	0	0	...
Судан	85	0.1	0	...
Танзания	28	0	0	...
Тунис	65	0	4	163
Экватор. Гвинея	37	0	0	67
Эфиопия	25	0	0	...
ЮАР	22	0	-4.3	11
<u>Америка</u>	13740.2	9.5	-6.8	13
Аргентина	686	0.5	0.4	20
Барбадос	0.1	0	0	...
Боливия	123	0.1	-5.4	24
Бразилия	228	0.2	-0.2	16
Венесуэла	4132	2.9	0.3	67
Гватемала	3	0	0	30
Канада	1808	1.3	-0.5	9
Колумбия	195	0.1	-13.7	21
Куба	1.1	0	0	11
Мексика	850	0.6	-52.7	17
Перу	198	0.1	0	158
США	4754 ^z	3.3	-1.9	7
Тринидад и Тоб.	560	0.4	14.3	47
Чили	98	0.1	0	26
Эквадор	104	0.1	-1	104

	Запасы	Доля в мире, %	Прирост запасов, %	Обеспеченность
Ок. и Авст.	1486	1	44.8	39
Австралия	1263	0.9	60.3	39
Новая Зеландия	69	0	1.5	12
П. - Нов. Гвинея	154	0.1	-9.4	1100
Итого	144023.1	100	0	50

Примечания:

* незначительное количество

r оценка

z Запасы "сухого газа"

Источники: [21, с.12; 42, с.1-2; 43, с.11; 48, с.80; 49, с.78, 118; 67, с.35; 68, с.43; 92, с.153, 163; 93; 95; 96; 114, с.40, 401, 40; 115, с.38; 142, с.38-39; 147, с.93; 148, с.93; 150, с.93; 161, с.48, 55; 172, с.92; 173, с.32; 193, с.51; 196, с.50; 202, с.28; 206, с.17; 209, с.72; 253, с.29, 73, 89, 104, 133; 256, с.32, 42, 68, 77, 79, 96, 101, 104]

Суммарные начальные ресурсы газа России оцениваются Министерством природных ресурсов в 236.1 трлн куб.м при средней степени их разведанности 24.7% (по районам – от нуля до 70-81%). Основные прогнозные ресурсы приходятся на Западную и Восточную Сибирь, Дальний Восток, шельф Карского, Баренцева и Охотского морей [68, с.42]. Экспертами ОАО «Газпром» суммарные начальные ресурсы РФ (с учетом газа в низкопроницаемых формациях и угленосных толщах) оцениваются в 305-317 трлн куб.м [48, с.47].

Доказанные запасы газа России на начало 1999 г. распределяются по экономическим районам следующим образом: на районы европейской части страны приходится 10.2% (в том числе на Урало-Поволжье – 8.3%, Северный – 1.3%, Северо-Кавказский – 0.6%), Западной Сибири – 77.1%, Восточной Сибири – 2.3%, Дальнего Востока – 2.3%, шельфа – 8.1%. Открыто и разведано 805 месторождений газа. Почти 73.1% доказанных запасов сосредоточено в 22 уникальных (свыше 500 млрд куб.м газа в каждом) месторождениях: Оренбургском (Оренбургская обл.), Уренгойском, Ямбургском, Заполярном, Комсомольском, Бованенковском (Ямало-Ненецкий автономный округ), Ковыктинском (Иркутская обл.), Штокмановском (шельф Баренцева моря), Русановском, Ленинградском (шельф Карского моря) и др.; 24.1% – в 104 крупных (от 30 до 500 млрд куб.м); многочисленные (648) мелкие и средние месторождения заключают лишь 2.8% запасов. На чисто энергетический газ (метановый бессернистый) приходится около 55% доказанных запасов (в основном в Западной Сибири и в Штокмановском месторождении на шельфе Баренцева моря). Прирост запасов в 1998 г. компенсировал всего 48.6% добытого в 1998 г. газа [68, с.42-43].

Доказанные запасы газа ОАО «Газпром» оценивались на 01.01.1999 г. в 32.3 трлн куб.м. В 1998 г. компанией *DeGolyer and MacNaughton* проведена ревизия запасов по восьми новым месторождениям и осуществлена корректировка геолого-экономических результатов по восьми месторождениям, прошедшим ревизию годом ранее. В целом независимой экспертизе по международным стандартам (SEC) подвергнуто более 70% запасов газа, 36% – конденсата, 22% – нефти. Аудит подтвердил надежность оценок запасов [29].

В Туркменистане потенциальные ресурсы газа оцениваются в 15-20 трлн куб.м. Наиболее крупные газовые месторождения: Даулетабад (доказанные запасы – 707 млрд куб.м) и Яшлар (764 млрд куб.м) расположены в Аму-Дарьинском бассейне [76, с.164-165; 244].

В Узбекистане потенциальные ресурсы газа оцениваются в 6.3 трлн куб.м. Свыше 90% доказанных запасов газа сосредоточено в Бухаро-Хивинском районе. Открыто свыше 130 газовых месторождений, в том числе крупные (начальные доказанные запасы свыше 30 млрд куб.м): газоконденсатное Шуртан и нефтегазоконденсатные Газли и Кокдумалак. Значительные потенциальные ресурсы газа сконцентрированы в Устюртском и Сурхандарьинском районах [76, с.164-165; 247].

В Казахстане потенциальные ресурсы газа превышают 8 трлн куб.м. Доказанные запасы газоконденсатного месторождения Карачаганак – 453 млрд куб.м [76, с.164-165; 133, с.18-23; 252, с.9].

Примерно треть мировых доказанных запасов газа сосредоточена в странах Ближнего и Среднего Востока (Иран, Катар, Абу-Даби, Саудовская Аравия), принадлежащих к нефтегазовому бассейну (НГБ) Персидского залива. В бассейне открыто 90 газовых (в том числе 11 морских) месторождений. Основная часть запасов газа приурочена к отложениям пермского и кайнозойского возраста. Значительная часть нефтяных залежей содержит крупные газовые шапки. Характерна более высокая концентрация газа (свыше 80% запасов) в складчатом борту бассейна (Месопотамский прогиб). Здесь продуктивны карбонатные отложения олигоцена–нижнего миоцена (известняки свиты Асмари), а также карбонатные отложения верхнемеловой группы Бангестан. В сохранении крупных газовых залежей складчатого борта бассейна решающую роль сыграла мощная (до 1800 м) эвапоритовая толща среднемиоценового возраста (нижний Фарс), которая на платформенном борту бассейна отсутствует. На платформенном борту (восточный край Аравийской плиты) скопления газа приурочены к пермским карбонатным породам (свита Хуфф), залегающим на глубине 2700-3500 м.

В Иране подавляющая часть доказанных запасов приходится на свободный газ; запасы попутного газа – примерно 3.4 трлн куб.м. Выявленные ресурсы газового месторождения Южный Парс, открытого в 1988 г. на продолжении катарского месторождения Норт, в начале 90-х годов оценивались в 3.6 трлн куб.м; после проведения в 1996 г. дополнительных работ – достигли 6.8 трлн куб.м газа (большую часть составляют доказанные запасы) и 350 млн т конденсата. Значительные выявленные ресурсы свободного газа сосредоточены в морском месторождении Северный Парс (1.3 трлн куб.м), а также в месторождениях Агхар и Далан (суммарно 370 млрд куб.м) и Кенган в остане Фарс, Сархун и Манд в остане Хормозган [230]. Выявленные ресурсы газа месторождения Кенган – 3 трлн куб.м (по некоторым оценкам 7-8 трлн куб.м). Месторождение находится в прискладчатом борту Предзагросского прогиба и приурочено к линейной антиклинали. Продуктивны трещиноватые доломиты и оолитовые известняки свиты Хуфф на глубинах более 3 км [19, с.223; 74, с.222]. Выделяется так называемая Асмари́йская группа газонефтяных месторождений на территории Ирана (частично – и Ирака), приуроченная к северному побережью Персидского залива. Мощность продуктивной толщи достигает 500 м. Газ залегает в основном в крупных газовых шапках. Наибольший интерес представляют месторождения (в скобках – начальные доказанные запасы газа, млрд куб.м): Пазанун (1414), Ахваз (311), Ага-Джари (263), Раг-и-Сафид (170), Гечсаран (162), Биби-Хакиме (115), Марун (113) [19, с.223; 74, с.41-42; 102, с.96-97].

В Катаре расположено крупнейшее в мире морское газовое месторождение Норт; его доказанные запасы – 6.76 трлн куб.м, выявленные ресурсы – 10.75 трлн куб.м. Месторождение приурочено к антиклинальному поднятию размером 100 × 50 км. Продуктивны известняки и доломиты свиты Хуфф на глубинах 2700-2900 м. Газонефтяное месторождение Духан содержит 140 млрд куб.м попутного и 14 млрд куб.м свободного газа (доказанные запасы). Менее значительные запасы попутного газа известны на месторождениях Идд-Эль-Шарги, Майдам-Мазам, Буль-Ханин и Эль-Райян [74, с.368; 216, с.19; 240].

В Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ) доказанные запасы газа выявлены в основном в Абу-Даби (5550 млрд куб.м), а также в эмиратах Шарджа (303 млрд куб.м), Дубай (116 млрд куб.м) и Рас-эль-Хайма (31 млрд куб.м) [142, с.38-39].

В Саудовской Аравии, где природный газ никогда не был объектом специальных поисков, на свободный газ приходится чуть больше 33% доказанных запасов газа страны (1924 млрд куб.м). К Саудовской Аравии традиционно относится и половина запасов Нейтральной (Разделенной) зоны – 14 млрд куб.м (другая половина включается в запасы Кувейта). Третья часть всех доказанных запасов приходится на попутный газ месторождения Гавар, примерно столько же – на попутный газ морских месторождений Сафания и Зулуф. Основная часть открытых в 90-х годах запасов попутного газа связана с месторождениями легкой нефти, рас-

положенными к югу от г. Эр-Рияд. Большая часть запасов свободного газа приурочена к отложениям свиты Хуфф, подстилающим нефтяное месторождение Гавар. Газовые месторождения известны также в Нейтральной зоне (Дорра) и на побережье Красного моря на крайнем северо-западе страны (Мидьян) [241].

В Ираке вероятные запасы газа составляют 4.2 трлн куб.м. Около 70% доказанных запасов приходится на газ, растворенный в нефти, 20% – на свободный, 10% – на газ газовых шапок. Основная часть запасов попутного газа содержится в нефтяных месторождениях Киркук, Айн-Зала, Бутма и Бай-Хасан на севере страны, а также в месторождениях Румейла-Норт, Румейла-Саут и Зубейр – на юге. На месторождении Бай-Хасан начальные доказанные запасы газа в газовых шапках – 100 млрд куб.м, растворенного газа – 33 млрд куб.м. Доказанные запасы единственного разрабатываемого газового месторождения Эль-Анфаль (на севере Ирака) – 50.9 млрд куб.м, общие запасы – 127 млрд куб.м [231]. Начальные доказанные запасы газа (растворенного и в шапках) месторождения Джамбур – 270 млрд куб.м [74, с.161], растворенного газа месторождения Зубейр – 140 млрд куб.м [74, с.207], растворенного газа месторождения Киркук – 74 млрд куб.м, газовых шапок – 5 млрд куб.м [74, с.245].

В Бахрейне начальные доказанные запасы газа нефтегазового месторождения Авали определяются в 570 млрд куб.м. Продуктивны карбонатные породы верхнеюрской свиты Араб (нефть и газ) и свиты Хуфф (газ). Глубина залегания залежей – 1280-2740 м [74, с.7].

В Северной Америке отмечается снижение доказанных запасов газа, что, наряду с малой обеспеченностью добычи запасами, вызывает тревогу энергетиков. Поддержание запасов на стабильном уровне требует значительных капитальных затрат на геологоразведочные работы и освоение месторождений.

В США перспективные ресурсы природного газа оцениваются в 10.05 трлн куб.м, прогнозные – в 14.9 трлн куб.м, начальные суммарные ресурсы – в 53.7 трлн куб.м [177, с.80]. Комитетом по газовым ресурсам (*US Potential Gas Committee*) потенциальные ресурсы природного газа США на 1.01.1999 г. оцениваются в 25 трлн куб.м; потенциальные ресурсы метана угольных месторождений – в 4 трлн куб.м. Потенциальные ресурсы природного газа распределяются по основным газоносным регионам следующим образом: НГБ Мексиканского залива (область Галф-Кост) – 7514 млрд куб.м (в 1996 г. – 7497 млрд куб.м); Аляска – 5485 млрд куб.м (столько же и в 1996 г.); бассейны Скалистых гор – 4245 млрд куб.м (в 1996 г. – 4562 млрд куб.м); Западный Внутренний НГБ (Мидконтинент) – 3455 млрд куб.м (в 1996 г. – 3634 млрд куб.м); Приатлантический регион – 2940 млрд куб.м (то же в 1996 г.); Тихоокеанский регион – 1053 млрд куб.м (в 1996 г. – 1070 млрд куб.м); Мичиганский, Иллинойский, Преаппалачский бассейны – 628 млрд куб.м (в 1996 г. – 843 млрд куб.м). Потенциальные ресурсы угольного метана по сравнению с 1996 г. сократились на 3.4% [152, с.36; 257, с.34].

Согласно оценке Газового института (*Gas Research Institut – GRI*), потенциальные ресурсы газа шельфа Мексиканского залива составляют 3.19 трлн куб.м, глубоководной (глубже 200 м) части – 6.14 трлн куб.м (в том числе глубже 1000 м – 4.27 трлн куб.м), общие запасы – 1.13 трлн куб.м [108, с.41-42; 174, с.24-25].

За последние несколько лет произошел значительный прогресс в разведке газа глубокозалегающих горизонтов (глубже 4575 м). По подсчетам Геологической службы США (1995 г.), прогнозные ресурсы газа в глубокозалегающих горизонтах составляют 3.2 трлн куб.м. Основная часть их сосредоточена в бассейнах: Мексиканского залива, Арктического склона Аляски, Западном Внутреннем, Пермском, Скалистых гор [122, с.99-104].

В 1998 г. в стране, впервые за последние пять лет, отмечено снижение доказанных запасов; прирост запасов компенсировал только 83% добычи газа. Доказанные запасы содержащихся в природном газе жидких фракций в 1998 г. составляли 750 млн т (1.5 млрд куб.м). Запасы газа снизились в обоих основных газодобывающих районах страны – в штате Техас и в акватории Мексиканского залива. Несколько возросли запасы глубоководной части Мексиканского залива, но этот прирост не компенсировал снижения запасов в шельфовой части. Продолжился рост запасов газа из «нетрадиционных» (*unconventional*) источников. В 1998 г. на метан из угля при-

ходило 7% доказанных запасов [173, с.32]. Доказанные запасы распределяются по основным районам страны следующим образом: область Галф-Кост – 38%, Мидконтинент – 21%; Скалистые горы – 22%; Приатлантический регион – 9%; Аляска – 8.5% [254, с.46]. На штат Техас приходится 26% доказанных запасов газа страны. Обеспеченность добычи газа запасами в США на протяжении последних 30 лет сохраняется на стабильном уровне [156, с.51].

В НГБ Мексиканского залива свыше половины доказанных запасов приходится на его сухопутную часть. В глубоководной (глубже 200 м) части Мексиканского залива открыто свыше 150 месторождений, 48 из которых разрабатываются; многие месторождения остаются неразведанными [108, с.41-42]. Залежи бассейна в значительной своей части – двухфазные: газоконденсатные с нефтяной оторочкой или нефтяные с газоконденсатной шапкой. Они встречаются по всему разрезу до глубины 7000 м. Газонефтяные и нефтегазовые залежи развиты преимущественно в интервале глубин 1000–3000 м. Залежи газа связаны с пологими надсолевыми поднятиями или куполами, в том числе и с крупными сводами. Газоносность отчетливо увеличивается с глубиной [19, с.241-243; 74, с.313-314; 102, с.29]. В северной части бассейна выделяется ареал зон газонакопления (своды Себин, Монро, Джексон и Хиггинс), приуроченный к крупной приподнятой широтной ступени, ограниченной зонами разломов и флексур. Свод Монро занят скоплением газа, находящимся на глубине 630-700 м в верхнемеловых отложениях. Начальные доказанные запасы газа – 262 млрд куб.м. На южном склоне свода Себин расположено крупное газовое месторождение Картидж, приуроченное к зоне выклинивания песчаных и карбонатных нижнемеловых отложений на глубинах 1065-2076 м. Начальные доказанные запасы газа – 215 млрд куб.м [74, с.240, 354]. На западе бассейна, в Бургосской впадине, находится небольшой ареал преимущественного газонакопления: 20 газовых месторождений с залежами в отложениях эоцена и олигоцена на глубинах от 400 м до 2500 м. Начальные доказанные запасы газа месторождения Рейноса-Мексикано – 105 млрд куб.м. Вблизи побережья Мексиканского залива располагается нефтегазовое месторождение Агуа-Далс-Стратон, приуроченное к нарушенной разрывами антиклинальной площадью 164 кв.км. Продуктивны песчаники олигоценового возраста, залегающие на глубинах 610-2225 м. Начальные доказанные запасы газа – 201 млрд куб.м [19, с.240-243; 74, с.8]. Значительные перспективы в Мексиканском заливе связываются с глубоководными районами и с подсолевыми объектами на шельфе [145, с.27].

В Западном Внутреннем НГБ известно свыше 1400 газовых месторождений. Основная часть этих месторождений расположена на юго-западе бассейна (впадины Анадарко и Ардмор), меньшая – в пределах северо-восточной платформенной части бассейна. Нефтегазовое месторождение Панхендл-Хьюготон (находится на стыке штатов Канзас, Техас и Оклахома) приурочено (в контурах газовой залежи) к комбинированной ловушке, занимающей поднятие Панхендл (на юге) и обширный участок моноклинали на западных бортах впадин Анадарко и Додж-Сити (Хьюготон). На площади Панхендл продуктивен единый комплекс коллекторов, представленный карбонатными породами пенсильвания-перми и корой выветривания гранитного фундамента. В моноклиальной части ловушки газоносны пермские доломиты. Начальные доказанные запасы газа – 2038 млрд куб.м. Месторождение практически выработано. Большая часть газовых залежей во впадинах Анадарко и Ардмор расположена на глубинах 4500-7000 м. Газоносны известняки (свита Хантон) и песчаники (свиты Моро и Спрингер) раннепенсильванского возраста. Известны также газовые залежи в интервале глубин 1300-4500 м, приуроченные к миссисипским, пенсильванским и пермским отложениям. Крупные месторождения газа: Геджибай-Крик, Норт-Кастер-Сити, Уошито-Крик, Мокан-Лаверн [19, с.225-226; 74, с.183-184, 399; 102, с.139].

В Пермском НГБ (штаты Техас и Нью-Мексико) зоны преимущественного газонакопления связаны с глубокозалегающими известняками ордовика и с пермскими песчаниками (поднятие Центральное). Начальные доказанные запасы газа – 2.8 трлн куб.м. Известно свыше 1000 газовых месторождений. Наибольшая газоносность связана с периферийными прогибами бассейна. На глубинах более 4 км находятся залежи газоконденсата; большинство газовых залежей располагается глубже 5200 м. Крупнейшие месторождения (в скобках – начальные доказанные запасы газа, млрд куб.м): нефтегазовое Джалмат-Юмонт (229), газовые Бунсвилл (849),

Гомез (283), Локридж (103), газоконденсатное Паккет (184) [19, с.232-235; 74, с.136, 408-409; 102, с.139].

В НГБ Арктического склона Аляски общие запасы природного газа составляют 850-990 млрд куб.м, из которых 740 млрд куб.м сконцентрировано в гигантском месторождении Прадхо-Бей. В бассейне открыто 14 месторождений нефти и газа [74, с.40; 217, с.9; 246].

С межгорными впадинами складчатой системы Скалистых гор связаны бассейны: Сан-Хуан (771 газовое месторождение, начальные доказанные запасы газа – 490 млрд куб.м), Грин-Ривер (235 месторождений, 350 млрд куб.м), Биг-Хорн (35 месторождений, 150 млрд куб.м), Уинта-Пайсенс (165 месторождений), Паудер-Ривер (142 месторождения), Уинд-Ривер (41 месторождение), Парадокс (23 месторождения) и др. Скопления газа приурочены к отложениям различного возраста – от кембрийских до палеогеновых. В большинстве своем месторождения мелкие. Наиболее крупным месторождением бассейна Сан-Хуан является Бланко-Месаверде с начальными доказанными запасами газа 425 млрд куб.м. Некоторые скопления газа в этих бассейнах гелиеносны [19, с.212; 74, с.58, 63-64, 143, 403-404, 503, 58; 102, с.137-138].

На Тихоокеанском побережье США (шт.Калифорния) запасы природного газа связаны с НГБ, приуроченными к синклиориям кайнозойского возраста в прибрежной части Кордильер: Грейт-Валли (294 газовых месторождения), Северо-Калифорнийским, Лос-Анджелес, Санта-Мария, Салинас-Каяма, Сонома-Оринда-Ливермор. Главными продуктивными комплексами являются песчаники и трещиноватые сланцы неогена, палеогена и мела. Максимальную мощность (свыше 4.5 км) имеют отложения неогена. Бассейны изучены недостаточно; в большинстве из них выявлены единичные газовые месторождения. На этом фоне выделяется бассейн Грейт-Валли, к платформенной части которого (впадина Сакраменто) приурочены 153 газовых месторождения. Начальные доказанные запасы газа бассейна Грейт-Валли – 650 млрд куб.м; более половины запасов приходится на попутный газ. Газовые месторождения в основном мелкие. Самое крупное – Рио-Виста имеет начальные доказанные запасы 99 млрд куб.м. Кроме него, выявлено всего пять месторождений (Граймес, Вайллоуз-Бихайв, Бенд, Лазроп, Линдсей-Спау, Юнион-Айленд), начальные доказанные запасы которых превышают 7 млрд куб.м [74, с.142, 301-302, 502; 102, с.140; 117, с.102-105].

На пространстве между Великими озерами и бассейном Мексиканского залива располагаются Предаппалачский, Предушитский, Мичиганский и Иллинойский НГБ, выполненные отложениями палеозойского возраста. Предушитский НГБ представляет собой грабенообразную внутриплатформенную впадину. Мощность осадочного выполнения достигает 10 км. Газоконтролирующими являются обычно пологие куполовидные поднятия. Бассейн почти целиком газonosный (177 газовых месторождений). Продуктивны пенсильванские, миссисипские и ордовикские отложения на глубинах 300–4500 м. Более половины начальных доказанных запасов газа бассейна (180 млрд куб.м) находится в месторождениях Ред-Оук-Норрис и Кинта. Изученность бассейна невысока. Перспективы связываются с отложениями силура и девона, а также со стратиграфическими ловушками в песчаниках нижнего пенсильвания [19, с.241-243; 74, с.449; 102, с.139]. Предаппалачский бассейн, приуроченный к краевому предгорному прогибу, вытянут почти на 1200 км на северо-восток при ширине 320 км. Мощность осадочного выполнения превышает 9 км. Известно 1427 главным образом мелких по запасам газовых месторождений. Они довольно четко группируются вдоль северной и западной частей платформенного борта, где залежи связаны с зонами выклинивания и литологическими ловушками. В краевой северо-западной части складчатого борта выделяется ареал глубокопогруженных зон газонакопления. Выявлено свыше 60 продуктивных горизонтов в диапазоне от кембрия до пенсильвания. Наибольшее значение имеют нефтегазonosные горизонты миссисипия, девона и силура на глубинах от 700 до 4500 м. На севере бассейна газовые месторождения контролируются преимущественно куполовидными поднятиями. Начальные извлекаемые запасы газа в бассейне – 1072 млрд куб.м [74, с.445-446]. Мичиганский (354 газовых месторождений) и Иллинойский (471 месторождение) НГБ связаны с платформенными синеклизами с максимальной мощностью осадочного выполнения 4.5 км. Газonosны в основном карбонатные и песчаные отложе-

ния миссисипского возраста. Месторождения мелкие и средние. Начальные доказанные запасы газа Мичиганского НГБ – 75 млрд куб.м, Иллинойского – 70 млрд куб.м [74, с.211-212, 353-354; 102, с.139].

Суммарные геологические ресурсы газа в Канаде оцениваются Национальным советом по энергетике (*National Energy Board – NEB*) в 16.7 трлн куб.м, в том числе ресурсы Западно-Канадского бассейна – 7.4 трлн куб.м, моря Бофорта – 1.9 трлн куб.м, арктической части акватории Канады – 2.7 трлн куб.м, шельфа Новой Шотландии – 0.5 трлн куб.м, остальных районов – 4.2 трлн куб.м. В последнее время оценки различными ведомствами суммарных геологических ресурсов газа Западно-Канадского бассейна возросли до 7.7-9.3 трлн куб.м, в том числе провинции Альберта – 5.7 трлн куб.м [145, с.27]. Компанией *Petro-Canada* общие запасы Западно-Канадского бассейна оцениваются в 1.75 трлн куб.м, прогнозные ресурсы – в 3.45 трлн куб.м [154, с.27-28].

Значительные перспективы связываются с восточной акваторией Канады. Компания *Newfoundland Ocean Industries Association (NOIA)* оценивает общие запасы региона в 232 млрд куб.м, прогнозные ресурсы – в 1.52 млрд куб.м. Прогнозные ресурсы Новошотландского НГБ – 510 млрд куб.м (оценка Геологической службы Канады), НГБ Жанны Д'Арк – 538 млрд куб.м, Ньюфаундлендского и Лабрадорского бассейнов – 472 млрд куб.м. Из общих запасов 119 млрд куб.м приходится на Новошотландский НГБ, 113 млрд куб.м – на НГБ Жанны Д'Арк [124, с.33; 137, с.30; 224]. В этих оценках не учитываются ресурсы труднодоступных районов и ресурсы «нетрадиционных» источников газа.

Основная часть доказанных запасов газа в Канаде сосредоточена в Западно-Канадском НГБ, в том числе 1.38 млрд куб.м – в провинции Альберта [186, с.30]. В бассейне выявлено 1621 газовое месторождение. На северо-западном склоне поднятия Суитграсс, разделяющего Западно-Канадский и Уиллистонский бассейны, и на его своде выделяется Предсуитграсский ареал зон газонакопления преимущественно с неглубоко залегающими залежами (до 1500 м) в песчаниках мелового возраста. На севере бассейна выделяется ареал зон преимущественного газонакопления Форт-Нельсон с залежами в основном в среднедевонских рифовых массивах на глубинах от 1000 до 2600 м. Для бассейна характерна высокая газонасыщенность складчатого борта, где выделяется ареал зон преимущественного газонакопления Тернер-Валли с газовыми залежами в отложениях среднего девона, миссисипия и мела на глубинах 2500–3000 м. Крупных газовых залежей здесь нет. Наиболее крупное скопление газа (начальные доказанные запасы 82 млрд куб.м) обнаружено на нефтегазовом месторождении Тернер-Валли [19, с.220; 74, с.184-185; 102, с.138; 224].

В Уиллистонском НГБ (на границе США и Канады), который представляет собой неглубокую синеклизу в области сочленения Канадского щита со складчатой системой Скалистых гор, выявлено 254 газовых месторождения [74, с.602; 102, с.137]. Новошотландский НГБ связан с периконтинентальной впадиной, выполненной отложениями кайнозойского (мощность около 3 км), мезозойского (7 км) и палеозойского возраста. Продуктивны палеогеновые и меловые породы. В бассейне открыто 17 газовых месторождений с доказанными запасами 85 млрд куб.м [74, с.449-450; 137, с.27; 211, с.43].

Бассейны Свердруп (13 газовых месторождений), Бофорт (17), Лабрадорский (5) и Жанны д'Арк (3) изучены слабо. Наиболее крупные газовые месторождения бассейна Свердруп: Дрейк-Пойти (начальные доказанные запасы – 200 млрд куб.м), Уаллис и Кинг-Христиан; бассейна Бофорт: Таглу (96 млрд куб.м), Ниглентгак (30 млрд куб.м), Маллик, Парсон. Месторождения Таглу и Маллик, расположенные в дельте р.Маккензи, приурочены к пологим антиклиналям. Продуктивны песчаники неогена, палеогена и мела на глубинах 2465–2930 м (Таглу) и до 2500 м (Маллик). По некоторым оценкам общие запасы газа месторождений Таглу и Маллик достигают суммарно 420 млрд куб.м. Газ месторождения Таглу жирный, с высоким содержанием конденсата. На месторождении Маллик на глубинах 200–1100 м обнаружены также кристаллогидратные залежи [74, с.67, 305, 506-507, 577; 102, с.141].

В Венесуэле суммарные ресурсы газа оцениваются Администрацией энергетической информации США (EIA) в 13 трлн куб.м, в том числе 8.9 трлн куб.м приходится на Оринокский НГБ [248]. На вероятные и возможные запасы приходится, соответственно, 1275 и 1020 млрд куб.м. Из доказанных запасов 91% приходится на попутный, 9% – на свободный газ [161, с.48].

В венесуэльской части бассейна Маракайбо (на северо-западе страны) разведаны относительно крупные запасы газа, но это на 90% – растворенный газ нефтяных месторождений. Открыто 4 газовых месторождения. Растворенный газ эоцен-миоценовых отложений месторождений зоны Боливар жирный, с содержанием жидких фракций до 16% [35, с.252]. В Оринокском НГБ (в восточной части страны) открыто 17 газовых месторождений, в т.ч. 14 – на акватории. Бассейн выполнен главным образом терригенными отложениями мезозоя и кайнозоя мощностью свыше 9 км. Нефтегазоносны песчаники мелового, олигоцен-миоценового и плиоценового возраста. Глубина залегания продуктивных горизонтов – от 85 до 5100 м [35, с.590-591].

В Тринидаде и Тобаго в результате ревизии, проведенной в 1998 г. независимыми экспертами, произошла корректировка запасов: доказанные запасы газа составили 490 млрд куб.м (на 1.01.1997 г. – 447 млрд куб.м), вероятные запасы – 146 млрд куб.м (138 млрд куб.м), возможные запасы – 82 млрд куб.м (42 млрд куб.м) [193, с.51].

В Мексике предыдущая оценка доказанных запасов газа мексиканского Нефтяного института и компании *Petex* снизилась более чем в два раза в результате ревизии, проведенной нидерландской фирмой *Sewell and Associates* с использованием международных методик [256, с.42].

В Алжире основные объемы газа связаны с обширным Алжиро-Ливийским НГБ. В западной части бассейна (газоносные впадины Ахнет и Тимимун) газовые месторождения преимущественно мелкие и средние. Доказанные запасы газа впадины Ахнет (24 месторождения) оцениваются в 210 млрд куб.м, возможные запасы впадины Тимимун (17 месторождений) – в 290 млрд куб.м. Продуктивны силурийские и девонские песчаники, известняки и доломиты, а также кембро-ордовикские и нижнекаменноугольные отложения на глубинах 900–2400 м. В северо-восточной части НГБ (нефтегазоносные области Триасовая, Гадамес и Иллизи) открыто 47 газовых месторождений. Продуктивны песчаники кембрия, ордовика, силура-девона, карбона и триаса. В Триасовой области (20 газовых и газоконденсатных месторождений) наибольшее значение имеют песчаные горизонты триаса. Газоконденсатное месторождение Хасси-Р'Мель площадью 3500 кв.км расположено в центральной части свода Тильремт. Размеры его по поверхности герцинского несогласия – 55 × 75 км, амплитуда – 140 м. Продуктивны три горизонта песчаников нижнего триаса в интервале глубин 2100–2300 м. Покрышкой для газовых залежей служит глинисто-соленосная толща среднего и верхнего триаса мощностью более 500 м. Залежь пластовая сводовая, характеризуется большим содержанием конденсата (200–216 г/куб.м). Начальные выявленные ресурсы газа – 2.8 трлн куб.м; начальные доказанные запасы – 2.5 трлн куб.м газа и 500 млн т конденсата. В области Иллизи выявлено около 20 нефтегазовых и 27 газовых месторождений. Наименее разведана впадина Гадамес, в нефтяных месторождений которой обычны устойчивые притоки попутного газа. В последние годы обнаружены также чисто газовые и газоконденсатные залежи. Примерно 85% запасов газа Алжира приходится на свободный газ газовых месторождений и газовых шапок нефтяных месторождений; остальной газ растворен в нефти (главным образом месторождения Хасси-Мессауд). Основные газовые месторождения страны, помимо Хасси-Р'Мель (в скобках – начальные доказанные запасы, млрд куб.м): Рурд-Нусс (372), Ста (218), Хасси-Туиль (195), Тин-Фуйе-Табанкорт (156), Ин-Аменас (155), Хамра (100), Ин-Сала (71) и др.

В Нигерии, где до сих пор поисково-разведочные работы были ориентированы на нефть, подавляющая часть доказанных запасов – это газ в газовых шапках нефтяных месторождений (около 70%), а также газ, растворенный в нефти. На сегодняшний день известно около 25 газовых месторождений.

В Египте, при самых консервативных оценках, за счет открытий в дельте Нила доказанные запасы газа выросли в течение пяти лет примерно в два раза (в 1993 г. – 420 млрд куб.м). В следующем десятилетии, по прогнозам фирмы *Wood Mackenzie*, они с большой степенью вероятности могут достичь 1470 млрд куб.м [209, с.60].

В Индонезии большая часть доказанных запасов приурочена к Северо-Суматринскому (19 газовых месторождений), Центрально-Суматринскому (12), Южно-Суматринскому (33), Восточно-Калимантанскому (48), а также к Северо-Яванскому (38 месторождений) НГБ. Все бассейны связаны с краевыми и внутрискладчатыми прогибами, заполненными терригенно-карбонатными породами кайнозойского возраста мощностью до 10 км. Продуктивны песчаные, карбонатные и вулканогенно-осадочные отложения от эоцена до плиоцена включительно, залегающие на глубинах от 0.1 до 4 км. Общие запасы газового месторождения Натун (Саравакский НГБ) оцениваются в 1.3 трлн куб.м, однако примерно 70% запасов составляет CO_2 [228]. На газовом месторождении Арун (Северо-Суматринский НГБ) залежи располагаются в миоценовых рифовых известняках на глубинах 3050–3230 м. Начальные доказанные запасы – 391 млрд куб.м, начальные выявленные ресурсы – 480 млрд куб.м [34, с.432; 74, с.40].

В Восточно-Калимантанском НГБ значительные ресурсы газа сосредоточены в районе дельты р.Махакам. Газовое месторождение Туну, расположенное на мелководье, имеет начальные доказанные запасы 140 млрд куб.м. Месторождение занимает площадь свыше 400 кв.км. Продуктивны отложения в интервале глубин 2200–4100 м. На месторождении Тамбора (площадь 100 кв.км) начальные доказанные запасы в 42 млрд куб.м приурочены к более чем 125 продуктивным горизонтам в интервале глубин 2500–4300 м. Общие запасы месторождения Песико оцениваются в 125–140 млрд куб.м. В этом районе в 70-х–90-х годах открыт ряд менее значительных газовых месторождений [109, с.12–15]. Газовое месторождение Бадак на восточном побережье о.Калимантан приурочено к брахиантиклинали (10 × 5 км). В неогеновых преимущественно песчано-глинистых отложениях обнаружено 66 самостоятельных залежей в интервале глубин 1000–3300 м. Начальные доказанные запасы газа – 147 млрд куб.м, начальные выявленные ресурсы – 200 млрд куб.м [34, с.432; 74, с.46]. На газонефтяных месторождениях Бекапай и Хандил имеются значительные запасы попутного газа.

В Малайзии основная газоносность связана с Саравакским и Сиамским НГБ, в которых выявлено, соответственно, 32 и 40 морских газовых месторождений. Саравакский НГБ занимает северо-западную часть о.Калимантан и прилегающую акваторию Южно-Китайского моря; в тектоническом отношении это кайнозойский краевой прогиб. Основные запасы газа сосредоточены в западной части бассейна. Газ связан в основном с дельтовыми и аллювиальными терригенными и мелководно-морскими карбонатными (в т.ч. рифогенными) комплексами [35, с.451; 74, с.504]. Сиамский бассейн приурочен к межгорному кайнозойскому прогибу. Продуктивны песчаные горизонты олигоцена–неогена мощностью 3–15 м, залегающие на глубинах до 3 км [74, с.527].

Недра Китая до сих пор очень слабо разведаны. Потенциальные ресурсы газа страны оцениваются в 38 трлн куб.м, в том числе Таримского бассейна – в 8.4 трлн куб.м [130, с.28].

В Западной Европе (3.1% мировых запасов) основные ресурсы газа сосредоточены в Центральноевропейском НГБ, главным образом в Североморской синеклизе. Газоносны в основном отложения карбона, перми (серии ротлигендес и цехштейн) и триаса. Большая часть газовых ресурсов связана с южным бортом синеклизы [74, с.639–640]. Значительный ареал газоносных зон связан с обширным Англо-Голландским прогибом (Английская впадина) Североморской синеклизы. Доказанные запасы природного газа британского сектора Северного моря оцениваются в 699 млрд куб.м; основные газовые месторождения (млрд куб.м газа): Леман (161), Британния (84.9), Индифетигейбл (48) и Клиппер (22.6). Доказанные запасы газоконденсатных месторождений Элджин и Франклин – 45 млн т конденсата и 48.4 млрд куб.м газа [253, с.63]. Залежи газа заключены в отложениях раннепермского возраста (глубина 1900–2900 м), в меньшей мере – в верхнепермских и нижнетриасовых породах [19, с.243; 237]. Несколько крупных нефтегазовых месторождений открыто на севере Североморской синеклизы, в частно-

сти норвежское нефтегазовое месторождение Троль, крупнейшее в Северном море. Месторождение разделено на две структуры: Троль-Ист и Троль-Уэст. Доказанные запасы залежи Троль-Ист – 1300 млрд куб.м газа и 17 млн т конденсата. Нефтяная залежь Троль-Уэст содержит около 31 млрд куб.м попутного газа [237].

В Северо-Германской впадине Североморской синеклизы выделяются два ареала зон газонакопления. Фриземский ареал занимает одноименный прогиб, расположенный между крупным Центральным-Нидерландским поднятием на юго-западе и небольшим Гронингенским сводом на северо-востоке; содержит более 30 газовых месторождений с залежами в барремских и нижнепермских отложениях. К своду Гронинген (побережье Северного моря, Нидерланды) приурочено одноименное газовое месторождение, уникальное по запасам. Продуктивны нижнепермские песчаники (пачка Слехтерн) мощностью до 240 м, залегающие на глубине 2800-2975 м и перекрытые соленосной толщей верхней перми. Залежь пластовая, участками тектонически экранированная. Начальные доказанные запасы – 1.87 трлн куб.м. Газ содержит 14% азота и 1% углекислого газа [74, с.544-545]. В Присудетском ареале зон газонакопления, который находится на крайнем юго-востоке Северо-Германской впадины (северо-восточнее г.Вроцлав, на территории Польши), выявлено 12 газовых месторождений с залежами в подсолевых верхне- и нижнепермских отложениях; газ характеризуется высоким содержанием азота [19, с.244].

Запасы газа ведущих нефтегазовых компаний мира приводятся в табл.2.2.

Таблица 2.2

Запасы газа ведущих нефтегазовых компаний мира в 1997-1998 гг., млрд куб.м

	1997	1998
ОАО «Газпром»	27000	32300
NIOC	23000	23000
Qatar General Petroleum Corp.	8500	8500
Saudi Aramco	5400	5770
Abu Dhabi National Oil Co.	5350	5550
Petroleos de Venezuela SA	4120	4150
Sonatrach	3700	3690
Nigerian National Petroleum Corp.	3250	3510
Petronas	2260	2312
Pertamina	2045	2045
Royal Dutch/Shell	1590	1710
Kuwait Petroleum Corp.	1480	1480
China National Petroleum Co.	1160	1370
Libian National Oil Corp.	1310	1310
Exxon Corp.	1190	1200
BP Amoco	860	877
Mobil Corp.	480	445
Chevron Corp.	282	263

Источники: [95; 134, с.60-61; 165, с.72-74]

Геологоразведочные работы

Общее состояние геологоразведочных работ (ГРП) на газ в мире отражено в разделе «Нефть». Здесь остановимся более подробно только на представляющих наибольший интерес событиях.

В России в результате ГРП, проведенных ОАО «Газпром» в 1998 г., прирост запасов газа категории С₁ составил 107.3 млрд куб.м. Метраж пробуренных поисково-разведочных скважин – 69.1 тыс.м; отработано 4029.7 пог.м сеймопрофилей 2D и 734.8 кв.км съемки 3D. Эффектив-

ность ГРП – 1975 т.т. на 1 м проходки. Открыты месторождения: газонефтяное Северо-Самбургское в Западной Сибири и газоконденсатное Еленовское в Астраханской обл., а также новая газоконденсатная залежь на месторождении Песцовое. Впервые на Ямбургском месторождении установлена промышленная продуктивность ачимовских отложений. Увеличена промышленная газоносность месторождения Прибрежное (Краснодарский край) [28].

В Азербайджане в начале 1999 г. компанией *BP Amoco* открыто крупное газоконденсатное месторождение Шах-Дениз в Каспийском море. В скважине SDX-1 (глубина 6316 м) вскрыты три продуктивных горизонта суммарной эффективной мощностью 220 м; из нижнего получен приток (ограничен возможностями оборудования скважины) газа в 1.42 млн куб.м/сут и конденсата – 326 т/сут. Государственная компания «ГНКАР» оценивает открытие в 700 млрд куб.м газа и 300-400 млн т конденсата; компания *BP Amoco* – в 425 млрд куб.м газа [158, с.35]. В мае 1999 г. в 6 км южнее скважины-открывательницы была заложена оценочная скважина SDX-2. Результаты бурения подтвердили ожидания. Скважина глубиной 5892 м дала притоки (также ограниченные возможностями оборудования) из двух горизонтов: 1.78 млн куб.м/сут газа и 380 т/сут конденсата; 1.7 млн куб.м/сут газа и 363 т/сут конденсата. Месторождение Шах-Дениз расположено на глубине моря 50-600 м в 70 км южнее г.Баку [178, с.8]. Уже сейчас ясно, что это открытие имеет очень большое значение в истории освоения акватории Каспия. Существует представление, что в более погруженных зонах Южно-Каспийской впадины происходит последовательная смена нефтяных месторождений нефтегазовыми и газоконденсатными. В зоне преимущественного накопления газа располагаются газоконденсатные месторождения (Карадаг, Бахар, Зыря). К югу от них – крупные структуры Шах-Дениз, Умид и другие, в которых предполагается наличие крупных газоконденсатных залежей на глубинах 4-7 км [56, с.109-110]. В лицензионном соглашении по участку Шах-Дениз, вступившем в силу в октябре 1996 г., участвуют компании: *BP Amoco* (оператор, 25.5%), норвежская *Statoil ASA* (25.5%), «ГНКАР» (10%), французская *Elf Petroleum Azerbaijan BV* (10%), российско-итальянская *LukAgip N. V.* (10%), иранская *Oil Industries Engineering & Construction* (10%), турецкая *Turkish Petroleum Overseas Co. Ltd.* (9%).

В Канаде до недавнего времени бытовало представление, что в Западно-Канадском бассейне (основной газодобывающий район страны) в дальнейшем будут открывать только мелкие залежи (менее 0.3 млрд куб.м) [224]. Последние открытия дают основания для более оптимистичных оценок. Компания *Talisman Energy* в 1998 г. пробурила 11 успешных скважин, затратив 76 млн кан.дол. Сква.Талисман-Поко-с-47-L, пробуренная до глубины 4422 м в северо-восточной части Британской Колумбии, дала приток газа 1.64 млн куб.м/сут. В провинции Альберта, в районе г.Футхиллс, в четырех скважинах получены притоки в 0.2-0.6 млн куб.м/сут [202, с.43]. В январе 1999 г. компания *Petro-Canada* сообщила об одном из лучших своих газовых открытий. Сква.Бенджамин-Крик-W5M глубиной 3800 м, пробуренная в 90 км к северо-западу от г.Калгари, дала приток 1 млн куб.м/сут; ожидаемый начальный уровень добычи 566-708 тыс.куб.м/сут. Близость к газопроводу позволяет начать эксплуатацию нового месторождения спустя всего несколько месяцев после открытия [201, с.43]. В мае 1999 г. компанией *Chevron Canada Resources* сделано важное газовое открытие в районе г.Форт-Лиард (Северо-Западные Территории), возможные запасы которого оцениваются в 17 млрд куб.м. Сква.К-29 глубиной 3050 м вскрыла продуктивную зону мощностью свыше 360 м с притоками 1 млн куб.м/сут. *Chevron* определяет возможный уровень добычи в 2-2.8 млн куб.м/сут. Эта скважина входит в пятерку наиболее значительных из 74000 газовых скважин, пробуренных в Канаде за всю историю. Спустя менее двух недель после этого открытия, компании *Berkley* и *Paramount* объявили об открытии продуктивной зоны мощностью 90 м с притоками в 1.27 млн куб.м/сут; возможные запасы определяются 5.7 млрд куб.м [204, с.25-26].

В Перу компании *Shell Prospecting & Development Peru BV* и *Mobil Exploration & Production Peru Inc.* продолжают поисково-разведочные работы в блоке 75 в районе месторождения Камиса. В 1998 г. сделано крупное газовое открытие (сква.Пагорени-1-X) с возможными запасами 85 млрд куб.м [164, с.28].

В Боливии значительные газовые открытия произошли на юге страны. Компания *Braspetro* с партнерами (*Petrolera Andina* и *Total Exploration Production Bolivie SA*) в 1998 г. пробурили две успешные газовые скважины в блоке Сан-Альберто в районе г.Тариха (область Гран-Чако) у границы с Аргентиной. Возможные запасы открытия оцениваются в 70 млрд куб.м. Притоки газа получены на глубине 4300 м (свита Санта-Роса) – глубже, чем в прежних газовых открытиях в Боливии. Добыча в блоке Сан-Альберто начнется в январе 2001 г. на уровне 4.5 млн куб.м/сут [88]. В блоке Кайпипенди компания *Union Texas de Bolivia* (филиал *Arco*) совместно с *Maxus Bolivia* (филиал аргентинской *YPF*) и *BG Exploration and Production* в скв.Маргарита-1Х (глубина 4850 м) получила притоки газа и конденсата [84]. Южнокорейская *Dong Won Corp.* оценивает возможные запасы своего открытия в блоке Пальмадел-Ораторио в районе г.Санта-Крус в 50 млрд куб.м. Продуктивный горизонт (девон, свита Хуаманпампа) залегает на еще большей, чем в прежних открытиях, глубине – 4665 м. Компания собиралась в ближайшее время начать добычу газа на уровне 0.57 млн куб.м/сут, а спустя несколько месяцев – достичь и 1.7 млн куб.м/сут. Предполагается разведка другой перспективной на газ структуры в блоке Банадос примерно в 110 км к юго-востоку от г.Санта-Крус [87; 89]. В 1999 г. крупные газовые открытия были сделаны в двух смежных блоках ХХ-Уэст (компания *Total*, скв.ІТАU-Х-1) и Сан-Антонио (*Braspetro*). Продуктивны девонские отложения; средние дебиты скважин – 2 млн куб.м/сут. Возможные запасы этих открытий оцениваются в 285 млрд куб.м [145, с.36; 170, с.38; 201, с.45; 206, с.27, 76].

В Норвегии наиболее значительное газовое открытие в 1998 г. было сделано компанией *BP Development of Norway AS*. Месторождение Ормен-Ланге расположено в Норвежском море в 120 км западнее г.Кристиансунн. Глубина моря – 860 м, глубина скважины – 3351 м. Возможные запасы месторождения определяются в 200-400 млрд куб.м. Открытие может оказаться вторым по величине после месторождения Троль. Оно подтверждает перспективы газоносности района глубоководной впадины Мере [82; 237].

В Ирландии газовое месторождение Корриб-Норт (блок 18/20, британская компания *Enterprise Oil plc*) может стать первым разрабатываемым месторождением у западного побережья страны. Месторождение расположено на глубине моря 350 м, примерно в 70 км от западного берега о.Акилл. Скважина-открывательница 18/20-1 была пробурена в 1996 г., однако оценка открытия в то время произведена не была. В 1997 г. компания *Enterprise* провела в районе открытия трехмерную сейсморазведку. В оценочной скв.18/20-2z в сентябре 1998 г. был получен приток 1.78 млн куб.м/сут. Возможные запасы месторождения оцениваются фирмой *Wood Mackenzie* в 34 млрд куб.м. Компания *Enterprise* выявила по соседству несколько подобных перспективных структур; в смежном блоке 5/94 британская *Statoil Ltd.* в 1998 г. проводила интерпретацию данных сейсморазведки. Потенциальные ресурсы трога Слайн, в котором располагается месторождение, оцениваются в 140 млрд куб.м газа. Месторождение Корриб-Норт не относится к геологически сложным. Площадь его не велика, и оно может быть освоено тремя-шестью скважинами. Стоимость освоения месторождения, включая строительство трубопровода, определяются в 750 млн дол. [137, с.34; 206, с.72].

В Индонезии *Gulf Canada Resources* в 1999 г. сообщила о значительном газовом открытии в блоке Коридор на юге о.Суматра. В скв.Субан-2 получен суммарный приток 1.2 млн куб.м/сут газа и 40 т/сут конденсата из двух продуктивных горизонтов (интервалы глубин 2055-2074 м и 2121-2650 м). Содержание в газе 5.5% CO₂ по индонезийским меркам не считается значительным. В пробуренной в начале 1999 г. оценочной скв.Субан-3 приток составил 764 тыс.куб.м/сут газа и 23 т/сут конденсата. Это уже девятое газовое открытие в блоке Коридор с 1991 г., когда компании начали здесь работы. Притоки получены из трещиноватых гранитов. Площадь месторождения 72 кв.км. Позднее в этом же блоке в скв.Дуриан-Мабок-2 получен комбинированный приток в 2.4 млн куб.м/сут газа и 60 т/сут конденсата из двух продуктивных горизонтов (базальные известняки кайнозойского возраста в интервале 2121-2203 м и докайнозойские граниты на глубине менее 2517 м). Компания *Wood Mackenzie* определяет возможные запасы в этом районе в 28 млрд куб.м. Вновь открытый газ может использоваться, наряду с газом расположенного в этом же блоке (в 20 км к северо-западу от месторождения Субан) и эксплуатируе-

мого с 1998 г. месторождения Даюнг, для закачки на нефтяном месторождении Дури. В контракте СРП по блоку Коридор принимают участие канадские компании *Gulf Canada Resources* (оператор, 54%) и *Talisman Energy Inc.* (36%) и индонезийская *Pertamina* (10%) [85; 145, с.30; 164, с.73-74; 202, с.46; 206, с.77].

Последние открытия в провинции Ириан-Джая (западная часть о.Новая Гвинея) планируют использовать для снабжения сырьем проектируемого завода по сжижению природного газа Танггух. Общие запасы газа в принадлежащих компании *Atlantic Richfield (Arco)* блоках (на суше и в море) Вириагар и Берау на западе провинции превышают 370 млрд куб.м. Компания *BG Exploration & Production* получила притоки газа (в среднем около 1 млн куб.м/сут) из трех скважин в морском блоке Мутури; скважины Ворвата-9, 10 и 11, как предполагается, оконтурили продолжение принадлежащего компании *Arco* месторождения Ворвата, расположенного северо-западнее [81; 86; 228].

Полученные компаниями *Unocal Indonesia* и *Mobil Makassar Inc.*, наряду с нефтяными, газовые притоки (месторождение Мерах-Бесар, скв.Сено-2 и др.) в глубоководной части Макасарского пролива у восточного берега о.Калимантан рассматриваются как открытие нового продуктивного района, который является продолжением дельты р.Махакам – одного из значительных газоносных районов Индонезии. Притоки получены из миоценовых песчаников с хорошими коллекторскими свойствами [90].

В 1999 г. продолжились открытия газа в районе месторождения Натуна, что важно в свете планируемого консорциумом *West Natuna Gas* (компании *Conoco*, *Premier Oil*, *Gulf Indonesia* и *Pertamina*) экспорта газа в Сингапур. В ноябре 1999 г. компания *Conoco* сообщила, что новое открытие в блоке В имеет возможные запасы 28 млрд куб.м [162, с.36; 228].

На участке совместной разведки и разработки Малайзии и Таиланда (*Malaysia-Thailand Joint Development Area, JDA*) на континентальном шельфе в южной части Сиамского залива, в блоках С-19 и В-17 в 1997-1998 гг. проводилась разведка, давшая обнадеживающие результаты. Получены притоки в оценочных скважинах Дженгга-2 (0.4 млн куб.м/сут газа и 13.6 т/сут конденсата) и Муда-5 (0.3 млн куб.м/сут газа и 15 т/сут конденсата) [123, с.14-18].

В Китае в 1998 г. обнародована оценка возможных запасов месторождения Кайцзян в провинции Сычуань – 260 млрд куб.м. Месторождение было открыто в 80-х годах, интенсивная разведка началась после того как государственная *China National Petroleum Corp. (CNPC)* в 1993 г. объединила свои усилия с Нефтяным бюро провинции (*Sichuan's Petroleum Administration Bureau*) [83]. Большое количество открытий сделано в Восточно-Китайском море в районе г.Вэньчжоу по соседству с эоценовым рифтовым трогом Хайху. Так, в 1997 г. британская компания *Primeline Energy Holdings Inc.* (единственный не китайский оператор из работающих в этом районе) в скв.Викки-1 (блок 2/32) зафиксировала приток 280 тыс.куб.м/сут газа и 13 т/сут жидких углеводородов из песчаников и глинистых сланцев палеоценовой свиты Линфын на глубине 2250 м. Этот горизонт является частью выявленного продуктивного интервала мощностью 543 м. Скважина закончена на глубине 3300 м в отложениях продуктивной свиты. В 1998 г. здесь отработано 233 кв.км трехмерной сейсморазведки и проведена переинтерпретация имеющихся 8200 км сейсмопрофилей. Компания оценивает возможные запасы открытия в 20 млрд куб.м газа, а потенциальные ресурсы в районе радиусом 20 км, включающем многочисленные перспективные структуры, – в 125 млрд куб.м [161, с.80-81; 163, с.88].

В Пакистане возможные запасы газовых открытий, сделанных на протяжении полутора лет, к началу 1999 г., по официальным оценкам, составляют суммарно 110-170 млрд куб.м [201, с.46]. В феврале 1998 г. *Hardy Oil* и австрийская *OMV (Pakistan) Exploration* объявили о крупном газовом открытии в блоке Саут-Уэст-Миано (провинция Синд). Скважина Саван-1 глубиной 3587 м вскрыла продуктивные отложения мелового возраста (свита Гору) мощностью 75 м. Это открытие может стать крупнейшим за последние годы и увеличить доказанные запасы газа страны на 25%. Добыча в блоке может начаться в 2002 г. [119, с.42]. В марте 1999 г. в скв.Хасан-Х-1 (блок 22) компаниями *Pakistan Petroleum Ltd.* (оператор) и канадской *Pyramid Energy Inc.* получен при свободном фонтанировании приток 1.56 млн куб.м. В апреле 1999 г. в

блоке 22 пробурена успешная скв.Хамза-Х-1. В районе планируется провести дополнительное бурение и сейсморазведку [158, с.37; 203, с.41].

На северо-западном шельфе Австралии (бассейн Карнарвон) значительный интерес представляет серия газовых открытий, объединяемых в группу Горгон. В 1998 г. проводилось оценочное бурение. Последняя оценочная скважина Горгон-Норт-6 была пробурена в октябре 1998 г. Доказанные запасы месторождения Горгон – 272 млрд куб.м [202, с.24-26]. Во второй половине 1998 г. очередное значительное газовое открытие в этом районе сделала компания *Mobil Exploration & Production Australia Pty.* (блок WA-214-P). Скв.Джон-Брукс-1/ST-1 глубиной 3742 м дала суммарный приток 1.5 млн куб.м/сут газа и 54 т/сут конденсата из двух продуктивных горизонтов. Глубина моря – 70 м. В январе 1999 г. компания *Gorgon LNG, West Australian Petroleum (Wapet)*, которая разрабатывает проект строительства в этом районе завода СПГ, объявила об окончании независимой экспертизы запасов, выявленных в районе пяти месторождений: Горгон, Триал-Рокс-Уэст, Спа, Чайсаор, Дионисус. Их доказанные запасы определяются в 390 млрд куб.м, вероятные – превышают 110 млрд куб.м, возможные – достигают 610 млрд куб.м [139, с.45]. Открытия в этом районе продолжились и в 1999 г. Группа, возглавляемая компанией *Wapet*, в пределах блока WA-267-P получила значительные притоки в скв.Герион-1 [167, с.42].

В Египте наибольшие перспективы новых газовых открытий связываются с акваторией Средиземного моря. В 1998 г. продолжалась разведка месторождения Скараб/Саффрон, расположенном в глубоководном блоке Уэст-Дельта-Дип-Марин в районе дельты Нила, который принадлежит в равных долях компаниям *British Gas* и итальянской *Edison*. В 1998 г. притоки газа получены в двух скважинах: Скараб-1 – 2850 тыс.куб.м/сут и Саффрон-1 – 2.55 млн куб.м/сут (это самый высокий приток газа в истории страны). Месторождение расположено на глубине моря 700 м. Вероятные запасы газа оцениваются в 110 млрд куб.м. В пределах месторождения пробурены четыре скважины. Ожидается, что добыча начнется в январе 2003 г. и достигнет уровня 5.5 млрд куб.м/год [160, с.3; 206, с.70; 209, с.60; 256, с.83].

Иностранные компании проявляют интерес к поискам газа в Средиземном море у берегов Израиля. Это связано с предположением, что здесь могут располагаться структуры, аналогичные газовым открытиям в Египте в районе дельты Нила. В июне 1999 г. группа компаний (*Avner Oil and Exploration, Dalek Exploration, Samadan* и *Reading & Bates*) получила приток газа в 849 тыс.куб.м/сут в скв.Ноа-1. Компании *BG International* и американская *Isramco Inc.* выявили сейсморазведкой перспективные газовые структуры в южной части принадлежащего им в равных долях лицензионного участка Мед-Явн-Марин. Осенью 1999 г. компании сообщили об открытии (56.6 тыс.куб.м/сут газа) в скважине Ор-1, пробуренной на глубине моря 695 м [167, с.89-90; 209, с.69].

В Омане в 1998 г. компании *Amoco Corp.* (60%), *Occidental Petroleum Corp.* (26%) и финская *Neste Oy* (14%) объединили усилия для проведения поисково-разведочных работ на газ в северной части страны. Компании планируют реализовать совместную программу оценки существующих месторождений, а также вести поиск новых залежей в пределах своих лицензионных участков (блоки 9, 15, 27, 31 и 44) общей площадью 14 тыс.кв.км. Партнеры планируют разрабатывать месторождения и усовершенствовать газовую инфраструктуру [139, с.44].

Добыча

В 1998 г. добыча природного газа в мире, как валовая (включающая весь добытый газ), так и товарная (с учетом потерь) существенных изменений не претерпела (табл.2.3 и 2.4). Значительные количества добываемого газа не доходят до потребителя. Потери происходят при добыче (в том числе при сжигании в факелах газа, добываемого попутно с нефтью), при транспортировке, при обратной закачке в пласт. В 1998 г. потери составили около 20% общего объема добычи.

Таблица 2.3

Динамика валовой добычи природного газа, млрд куб.м

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	615 ^r	605 ^r	610 ^r	580 ^r	588	101.4
<u>Европа</u>	315.51	316.63	356.88	347.11	349.79	100.8
Австрия	1.4	1.5	1.49	1.43	1.44	100.7
Албания	0.06	0.12	0.02	0.03	0.02	66.7
Белоруссия	0.29	0.27	0.28	0.2	0.2 ^r	100
Болгария	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04 ^r	105.3
Великобритания	80 ^r	80 ^r	98.32	91.8	96.8	105.4
Венгрия	5.8	5.49	4.93	4.34	4.8 ^r	110.6
Германия	20.21	20.21	22.62	22.6	21.02	93
Греция	0.01	0.02	0.04	0.07	0.05 ^r	71.4
Дания	6.8 ^r	6.68	7.96	9.5	9 ^r	94.7
Ирландия	2.71	2.9	2.74	2.42	2.2 ^r	90.9
Испания	0.8	0.4	0.47	0.2	0.2	100
Италия	20.64	20.34	20.14	19.46	19.4	99.7
Нидерланды	79.38	78.35 ^x	89.7	81.84	79.9	97.6
Норвегия	45 ^r	48 ^r	59.45	63 ^r	65 ^r	103.2
Польша	4.63	4.8	4.8	4.72	4.7 ^r	99.6
Румыния	21 ^r	21.06	18.26	21.26	21.29	100.1
Словакия	0.28	0.25	0.31	0.3	0.3 ^r	100
Словения	0 ^r	0.02	0.01	0.01	0.01 ^r	100
Украина	18.3	18.1	18.4	17.34	17.26	99.5
Франция	4.97	4.85	4.11	3.82	3.5 ^r	91.6
Хорватия	2.16	2.2 ^x	1.97	1.87	1.8 ^r	96.3
Чехия	0.13	0.11	0.1	0.1	0.1 ^r	100
Югославия	0.89	0.9	0.72	0.76	0.76	100
<u>Азия</u>	518.97	547.13	606.82	607.82	611.65	100.6
Азербайджан	6.38	6.1	6.36	5.96	5.56	93.2
Афганистан	0.3	0.3	0.2	0.2 ^r	0.2 ^r	100
Бангладеш	6.43	7.35	7.59	7.64	7.8	102.1
Бахрейн	10	10 ^r	10.03	10 ^r	10.5 ^r	105
Бруней	10.18	11 ^r	11.25	11.6 ^r	11	94.8
Вьетнам	0.72	1.34	0.83	1.5 ^r	1.5 ^r	100
Грузия	0.01	0.01	0.01 ^r	0.05	0.03 ^r	60
Израиль	0.02	0.02 ^r	0.02	0.02 ^r	0.02	100
Индия	17.56	20 ^r	22	22.34	25 ^r	111.9
Индонезия	80 ^r	83 ^r	89.43	89.71	84.33	94
Иордания	0.36	0.3	0.27	0.3 ^r	0.29	96.7
Ирак	3.4 ^r	3.39	3.48	4.6 ^r	...	...
Иран	66 ^r	70 ^r	82.4	91.56	95.57	104.4
Йемен	12 ^r	12 ^r	14.62	12 ^r	12 ^r	100
Казахстан	4.5	5.9	6	7.6	8.24	108.4
Катар	18.3 ^r	18.5 ^r	18.95	22 ^r	23 ^r	104.5
Киргизия	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	50
Китай	17	17.5 ^r	20.1	23	23	100
Кувейт	7.5 ^r	10.8 ^r	10.87	10.87	11.05	101.7
Малайзия	27.5 ^r	36.48	42.8	50.53	53 ^r	104.9
Мьянма	1.5	1.75	1.73	1.7 ^r	1.7 ^r	100
ОАЭ	33 ^r	35 ^r	46.53	36 ^r	37 ^r	102.8
Оман	7 ^r	8 ^r	8.84	8 ^r	8 ^r	100
Пакистан	17.76	18.29	19.72	19.8	20.39	103
Сауд. Аравия	70 ^r	72 ^r	77.65	78 ^r	80 ^r	102.6
Сирия	5.7 ^r	4.36	4.39	4.37	4	91.5
Таджикистан	0.04	0.04	0.04	0.03 ^r	0.03	100
Таиланд	10.48	10.5 ^r	13.24	16.53	16.34	98.9
Тайвань	0.87	0.95	0.95 ^r	0.86	0.9 ^r	104.7
Туркменистан	35.64	32.3	35.2	17.3	13.94	80.6
Турция	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	100
Узбекистан	46.3	47.6	49	51.3	54.8	106.8
Филиппины	0.01 ^r	0.01	0.01	0.01	0.01 ^r	172.4
Япония	2.27	2.1	2.07	2.2	2.23 ^r	101.4

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
<u>Африка</u>	201.86	201.95	220.62	204.64	204.83	100.1
Алжир	130 ^г	130 ^г	138.84	130 ^г	130 ^г	100
Ангола	3.3 ^г	3.8 ^г	5.2	5 ^г	5 ^г	100
Габон	2.6	2.6 ^г	2.58	2.6 ^г	2.6 ^г	100
Дем. респ. Конго	0.2 ^г	0.2 ^г	0.21	0.2	0.2 ^г	102.6
Египет	16 ^г	15 ^г	17.88	17.25	17.5 ^г	101.4
Камерун	2 ^г	2.48	2.07	2.1 ^г	2.1 ^г	100
Конго	1.3 ^г	1.3 ^г	1.3 ^г	1.3 ^г	1.3 ^г	100
Кот-д'Ивуар	0 ^г	0.32	0.55	0.55	0.55 ^г	100.5
Ливия	12.5 ^г	12.5 ^г	12.64	12.5 ^г	12.5 ^г	100
Марокко	0.1 ^г	0.13	0.21	0.1 ^г	0.03 ^г	30
Нигерия	31 ^г	30 ^г	35.45	30 ^г	30 ^г	100
Сенегал	0.1 ^г	0.1	0.06	0.1 ^г	0.1 ^г	100
Тунис	0.8	1 ^г	1.13	0.4 ^г	0.4 ^г	100
Экватор. Гвинея	... ^г	0.52	0.54	0.55 ^г	0.55 ^г	100
ЮАР	1.96	2	1.96	2 ^г	2 ^г	100
<u>Америка</u>	984.67	997.46	1055.98	1053.05	1077.72	102.3
Аргентина	28.89	30.47	34.65	31.65 ^г	35 ^г	110.6
Боливия	5.92	5.5 ^г	5.26	5.26 ^г	5.2 ^г	98.9
Бразилия	7.76 ^г	8.12 ^х	9.18	9.8	14	142.9
Венесуэла	48 ^г	48 ^г	51.28	62	62	100
Гватемала	0.12	0.1 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	100
Канада	166.53	175 ^г	198.11	183.17	194.09	106
Колумбия	5.3 ^г	5.1	9.37	9.4 ^г	9.5 ^г	101.1
Куба	0.05 ^г	0.09	0.07	0.1	0.1 ^г	100
Мексика	37 ^г	39 ^г	43.36	46.48	49.68	106.9
Перу	1.2 ^г	1.29	1.25	1.25 ^г	1.25 ^г	100
США	670 ^г	670 ^г	687.55	690 ^г	690 ^г	100
Тринидад и Тоб.	9.5 ^г	9.8 ^г	11.08	9.14	12 ^г	131.3
Чили	3.7 ^г	4 ^г	3.66	3.7 ^г	3.8 ^г	102.7
Эквадор	0.7 ^г	1 ^г	1.06	1 ^г	1 ^г	100
<u>Ок. и Авст.</u>	34.25	37.7	39.15	37.92	37.84	99.8
Австралия	28.15	31.7 ^г	33.12	32 ^г	32 ^г	100
Новая Зеландия	5.9 ^г	5.9 ^г	5.9 ^г	5.8 ^г	5.7 ^г	98.3
П. - Нов. Гвинея	0.2 ^г	0.1	0.13	0.12	0.14	116.7
<u>Итого</u>	2670.25	2705.87	2889.44	2830.54	2869.82	101.4

Примечания:

^г оценка^х предварительные данные

Источники: [1, с.84; 2, с.12; 3, с.13; 10, с.13; 11, с.13; 12, с.13; 20, с.12; 21, с.12; 24, с.8; 44, с.31; 48, с.80; 49, с.78, 118; 75, с.48; 91, с.208, 230, 234, 245, 247, 254, 271-272; 92, с.153, 163; 95; 96; 97; 98; 100, с.6, 36; 103, с.82, 138, 150, 185, 210, 213, 221, 226, 230, 236; 104, с.55; 105; 106, с.41, 47; 111, с.109; 113, с.28; 120, с.84; 121, с.109; 144, с.84; 146, с.84; 147, с.93, 109; 148, с.93; 150, с.93; 161, с.48, 51, 55; 182; 184, с.14, 57; 187, с.26; 188, с.27; 192, с.24; 195, с.48; 196, с.128; 201, с.48, 50, 128; 202, с.28; 209, с.72; 218; 249, с.202-203; 250, с.43, 52, 65, 80, 104, 106, 109, 111, 127, 132-133, 135-136; 251, с.60, 66, 91, 93-94, 126, 129, 137, 149; 253, с.23, 42, 72-73, 85, 87-89, 92, 101-102, 107, 114, 125, 127, 132-133; 256, с.68, 77, 79, 96, 101, 104]

Таблица 2.4

Динамика товарной добычи природного газа, млрд куб.м

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	607.2	595.5	601	559.2	566.2	101.3
<u>Европа</u>	264.58	271.75	299.9	292.01	291.99	100
Австрия	1.4	1.5	1.49	1.43	1.4	97.9
Албания	0.06	0.12	0.02	0.03	0.02	66.7
Белоруссия	0.29	0.27	0.28	0.25	0.2 ^г	80
Болгария	0.07	0.05	0.04	0.04 ^г	0.04 ^г	100
Великобритания	69.97	75.48	83.9	86.2	90.3	104.8

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Венгрия	4.1	4.2	4	3.7	3.4	91.9
Германия	15.6	16.1	17.4	17.1	16.8	98.2
Греция	0.01	0.02	0.04	0.07	0.05 ^r	71.4
Дания	4.88	5.29	6.46	7.4	7.6	102.7
Ирландия	2.71	2.9	2.74	2.42	2.2 ^r	90.9
Испания	0.8	0.4	0.4	0.18	0.2	111.1
Италия	20.64	20.34	19.92	19.3	19.16	99.3
Нидерланды	66.4	67	75.8	67.1	63.6	94.8
Норвегия	29.46	30.47	41	46	47.8	103.9
Польша	4.63	4.8	4.8	3 ^r	2.9 ^r	96.7
Румыния	18.7	18	17.2	15	14	93.3
Словакия	0.28	0.25 ^x	0.31	0.3	0.3 ^r	100
Словения	0 ^r	0.02	0.01	0.01	0.01 ^r	100
Украина	18.3	18.1	18.4	17.34	17.26	99.5
Франция	3.19	3.6	3.07	2.58	2.19	84.9
Хорватия	2.16	1.97	1.8	1.7	1.7 ^r	100
Чехия	0.13	0.11 ^x	0.1	0.1	0.1 ^r	100
Югославия	0.8	0.76	0.72	0.76	0.76	100
Азия	386.08	405.64	438.9	454.28	469.59	103.4
Азербайджан	6.38	6.1	6.36	5.6	4.54	81.1
Афганистан	0.3 ^r	0.3	0.2	0.2 ^r	0.2 ^r	100
Бангладеш	6.43	7.35	7.59	7.6	7.8	102.6
Бахрейн	6.49	6.5	6.77	7	7.9	112.9
Бруней	8.87 ^r	9.35	9.37	11.3	11	97.3
Вьетнам	0.02 ^r	0.68	0.7 ^r	0.7	0.88	125.7
Грузия	0.01	0.01	0.01 ^r	0.05	0.03 ^r	60
Израиль	0.02	0.02 ^r	0.02	0.02 ^r	0.02	100
Индия	16.81	17.77	19.72	20.7	23.5	113.5
Индонезия	62.48	63.36	66.66	66.4	68	102.4
Иордания	0.36	0.3	0.27	0.3 ^r	0.29	96.7
Ирак	3.17	3.2	3.24	4.3	6.54	152.1
Иран	31.8	35.1	39	47	50	106.4
Казахстан	4.2	5.5	6.1	7.6	7.6	100
Катар	13.5	13.5	13.7	17.5	20	114.3
Киргизия	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	66.7
Китай	16.67	17.03	18.99	22.2	22	99.1
Кувейт	6	9.3	9.3	9.3	9.3	100
Малайзия	26.13	28.88	34.8	38.4	41.3	107.6
Мьянма	1.29	1.3 ^r	1.6	1.24	1.2 ^r	96.8
ОАЭ	25.7	31.3	33.8	35.8	36.5	102
Оман	4.34	4.2	4.22	5	5.2	104
Пакистан	13.2	14.5	15.2	15.3	15.8	103.3
Сауд. Аравия	37.7	38.04	44.4	45.3	46	101.5
Сирия	3.8	2.9	2.94	2.94	2.8 ^r	95.2
Таджикистан	0.04	0.04	0.04	0.03 ^r	0.03	100
Таиланд	9.68	10.41	12.13	14.1	14.9	105.7
Тайвань	0.87	0.95	0.95	0.86	0.9 ^r	104.7
Туркменистан	33.3	30.1	32.8	17.3	11.7	67.6
Турция	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	150
Узбекистан	44	45.3	45.7	47.8	51.1	106.9
Филиппины	0.01 ^r	0.01	0.01	0.01	0.01 ^r	172.4
Япония	2.27	2.1	2.07	2.2	2.23	101.4
Африка	75.21	83.73	88.74	95.44	99.55	104.3
Алжир	51.2	58.1	62.13	68.9	72.8	105.7
Ангола	0.56 ^r	0.56	0.56	0.57	0.58	101.8
Габон	0.09	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Египет	10.6	11	11.5	11.6	12.2	105.2

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Ливия	6.22	6.34	6.42	6.4	6.2	96.9
Марокко	0.03 ^г	0.03 ^г	0.02	0.03 ^г	0.03 ^г	100
Нигерия	4.09	5.2	5.26	5.4	5.2	96.3
Сенегал	0.1 ^г	0.1	0.06	0.1 ^г	0.1 ^г	100
Тунис	0.36	0.3	0.73	0.34	0.34	100
ЮАР	1.96	2	1.96	2 ^г	2 ^г	100
<u>Америка</u>	785.83	788.95	805.78	815.91	824.89	101.1
Аргентина	22.27	25.01	26.6	27.4	29.3	106.9
Боливия	3.28	3.21	3.2	3.3	3.2	97
Бразилия	4 ^г	4.51	5.8	6.1	6.5	106.6
Венесуэла	24.81	30	29.7	30.9	29.9	96.8
Гватемала	0.12	0.1 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	100
Канада	148.1 ^г	149.38 ^г	153.6	156.2	160.4	102.7
Колумбия	4.37	4.6	5.13	5.9	6.3	106.8
Куба	0.05 ^г	0.09	0.07	0.1	0.1 ^г	100
Мексика	28.7	28.1	31.2	32.1	34.8	108.4
Перу	0.72	0.93	0.97	0.96	0.97	101
США	541.8	534.9	540.4	543.67	543.38	99.9
Тринидад и Тоб.	6.2	6.1	7.1	7.38	8.64	117.1
Чили	1.3 ^г	1.9	1.81	1.7 ^г	1.2 ^г	70.6
Эквадор	0.1 ^г	0.12	0.1	0.1	0.1	100
<u>Ок. и Авст.</u>	34	34.61	34.75	34.88	35.26	101.1
Австралия	28.9 ^г	29.8	29.8	30	30.36	101.2
Новая Зеландия	5	4.71	4.82	4.76	4.76	100
П. - Нов. Гвинея	0.1 ^г	0.1	0.13	0.12	0.14	116.7
<u>Итого</u>	2152.89	2180.17	2269.07	2251.72	2287.48	101.6

Примечания:

^г — оценка

х — предварительные данные

Источники: [2, с.12; 3, с.13; 20, с.12; 24, с.8; 49, с.78; 70, с.53; 73, с.279; 75, с.48; 91, с.230, 247, 272; 93; 95; 97; 98; 99, с.36; 100, с.6; 103, с.213, 221; 105; 106, с.41, 47; 111, с.109; 120, с.84; 143, с.42; 144, с.84, 93; 147, с.109; 150, с.93; 182; 183; 185, с.11; 188, с.27; 190, с.48; 191, с.4, 10; 192, с.22; 195, с.48; 196, с.50, 128; 201, с.6, 26; 204, с.12; 209, с.72; 215, с.35; 218; 222, с.42; 243; 249, с.202-203; 250, с.43, 62, 80, 127; 251, с.91, 94; 253, с.42, 66, 73, 85, 88-89, 118, 131-133; 256, с.79, 104, 110]

Ведущее место в мировой товарной добыче газа принадлежит Северной Америке (32%), на Европу (без России) приходится 12.8%, на Азию — около 20%, в том числе на Ближний и Средний Восток — около 8%. В странах СНГ добывается 29% газа, в том числе в России — почти 25%. В 1998 г. морская добыча газа в мире составила около 660 млрд куб.м (29%) [64, с.46].

Добыча газа в странах СНГ в 1998 г. слегка возросла (на 0.5%); в России она выросла на 1%, в Туркмении — снизилась на 32%. Добыча продолжала стабильно расти в Узбекистане^{*)} [250, с.83].

В России подавляющую часть добычи газа обеспечивает ОАО «Газпром» в 1998 г. — 553.7 млрд куб.м (в 1997 г. — 533.8, в 1996 г. — 654.7, в 1995 г. — 559.5, в 1994 г. — 570.7). Добывающими предприятиями «Газпрома» в настоящее время разрабатываются 69 месторождений. Общий фонд эксплуатационных газовых скважин — 8990 единиц. Основным районом, обеспечивающим 80% добычи газа, является Западная Сибирь. Уренгойское и Ямбургское месторождения обеспечивают 73% всей добычи «Газпрома». Рост добычи газа в 1998 г. произошел в основном на Ямсовейском и Ямбургском месторождениях. Добыча конденсата в этом году

^{*)} При сопоставлении статистических данных по природному газу следует принимать во внимание, что в России и других республиках бывшего СССР расчеты объемов газа производятся по советским стандартам (20°C и 760 мм ртутного столба). Чтобы привести эти показатели к западным стандартам (60°F и 14.73 psi, или 30 дюймов ртутного столба), используется следующее соотношение: 1 куб.м по советским стандартам = 34.686 куб.футов по западным стандартам.

достигла 8,7 млн т, из них Западная Сибирь дает 60% всей добычи. На 800 тыс. т выросла добыча на Астраханском газоконденсатном месторождении. Для увеличения степени извлечения конденсата на Вуктыльском месторождении успешно проведены промышленные эксперименты по закачке сухого газа в пласт на поздней стадии разработки [30].

Не входящие в «Газпром» предприятия («Норильскгазпром», «Якутгазпром», «Роснефть-Сахалинморнефтегаз» и др.) обеспечивают в совокупности менее 6% общероссийской добычи газа и занимаются разработкой месторождений с более скромными запасами газа или со сложным геологическим строением. 1 декабря 1998 г. добычу газа на Восточно-Таркосалинском месторождении в Ямало-Ненецком автономном округе начала компания «Таркосаленфтегаз» («ТСНГ»). В 2000 г. «ТСНГ» планирует выйти на максимальный уровень добычи в 15 млрд куб.м. Международная энергетическая корпорация «Итера» подписала в 1999 г. с «Газпромом» соглашение о вводе в эксплуатацию Губкинского месторождения (запасы – около 400 млрд куб.м), числящегося на балансе «Газпрома». Максимально возможная добыча на месторождении – 12-13 млрд куб.м/год. «Итера» предложила «Газпрому» освоить еще несколько месторождений с ежегодной добычей в 7-10 млрд куб.м [62, с.33].

В Туркменистане дальнейшее сокращение добычи произошло из-за трудностей с экспортом. Правительством предусмотрено увеличение добычи газа к 2005 г. до 85 млрд куб.м, к 2010 г. – до 120 млрд куб.м (в том числе 100 млрд куб.м – на экспорт). Увеличение добычи газа будет достигнуто как за счет применения различных способов интенсификации добычи на действующих скважинах, так и в результате освоения подготовленных к разработке новых месторождений в Центральных и Заунгусских Каракумах, а также в Амударьинском бассейне [63, с.29].

В Узбекистане в случае появления экспортных возможностей может начаться добыча газа на месторождениях Гаджак в Сурхандарьинской обл. и Кандым – в Бухарской. Соглашение о разведке и разработке этих месторождений было подписано с компанией *Enron* 4 года назад. Месторождение Кандым уже полностью разведано, затраты на его обустройство, по оценкам, невысоки, расположено оно неподалеку от трубопроводов [49, с.119].

В США в 1998 г. количество газовых скважин сократилось на 15%. Свыше 5% добычи газа в стране приходится на метан из угля, но темпы роста добычи метана превышают средние по отрасли [145, с.27; 254, с.44]. Примерно треть (32%) суточной и 37% накопленной добычи газа приходится на штат Техас, где уровень добычи газа уже в течение 15 лет поддерживается постоянным. Однако если в 1971 г. на одну пробуренную газовую скважину приходилось в среднем 175 млн куб.м запасов, то в 1980 г. – 48 млн куб.м, а в 1997 г. – 42,4 млн куб.м. В настоящее время дебиты газовых скважин в первые годы эксплуатации сокращаются на 50% в год. Для поддержания добычи газа на стабильном уровне требуется постоянное увеличение количества пробуренных газовых скважин. В 1998 г. в Техасе их было пробурено 4048 [156, с.51-53]. Добыча в Мексиканском заливе, который обеспечивает примерно 25% потребностей США в газе, в 1995-1998 гг. сохранялась примерно на одном уровне. Происходит устойчивый рост добычи газа на глубоководье (глубже 200 м) Мексиканского залива: в 1985 г. она составляла 1% в добыче газа в Мексиканском заливе, в 1998 г. – 17% [145, с.27; 154, с.24-25].

Предполагается, что к 2010 г. добыча газа в США вырастет до 650 млрд куб.м, к 2020 г. – до 747 млрд куб.м. Наибольшее увеличение добычи придется на штаты Луизиана и Техас; значительная часть – на глубоководье Мексиканского залива. Добыча газа на шельфе Мексиканского залива в ближайшие 20 лет сохранится на уровне 280-340 млн куб.м/сут (105-125 млрд куб.м/год). Разработка ресурсов глубоководной части Мексиканского залива в наибольшей степени зависит от уровня цен на газ [154, с.24-27].

В Канаде в 1998 г. практически весь газ был получен из Западно-Канадского бассейна, в том числе около 150 млрд куб.м – из провинции Альберта. Около 40% добычи газа приходится на 50 наиболее крупных и наиболее пригодных к рентабельной отработке месторождений в южной части провинции Альберта, где сосредоточено 2/3 доказанных запасов газа страны. Накопленная добыча газа составляет 2235,7 млрд куб.м. Себестоимость добычи газа в провинции

Альберта самая низкая в Северной Америке – 17.7 дол./тыс.куб.м. Переход к менее крупным месторождениям потребует значительных усилий и расходов. Для поддержания добычи газа в Западно-Канадском бассейне на стабильном уровне требуется постоянно наращивать объемы бурения. Эта проблема обостряется с каждым годом. Так, в 1999 г., несмотря на рекордное количество газовых скважин – 6300 (уровень 1998 г. превышен более чем на 35%), – роста добычи не произошло. В 2000 г. в Канаде планируется пробурить 7500 газовых скважин [154, с.27-28; 174, с.24; 214, с.21].

У берегов Новой Шотландии осуществляется «Энергетический проект Сейбл» (Sable Offshore Energy Project, SOEP) разработки месторождений с доказанными запасами 85 млрд куб.м. Партнеры по контракту: *Mobil Oil Canada Properties Ltd.*, *Shell Canada Ltd.*, *Imperial Oil Resources Ltd.*, *Nova Scotia Resources Ltd.* и *Mosbacher Operating Ltd.* Первая фаза проекта стоимостью 2 млрд дол. включает добычу на месторождениях Тебо, Норт-Триумф и Венчур и строительство газопровода и газоперерабатывающего завода стоимостью 1 млрд дол. По трубопроводу «Маритайм энд Норт-Ист» будет поступать 13 млн куб.м/сут (4.75 млрд куб.м/год) газа. Добыча газа на месторождениях района о.Сейбл началась в декабре 1999 г. Вторая фаза стоимостью 1 млрд дол., завершение которой намечено на 2006 г., включает разработку газовых месторождений Альма, Гленелг и Венчур-Саут. Выявлено 11 месторождений-спутников с доказанными запасами 57 млрд куб.м, которые можно будет разрабатывать одновременно с добычей на месторождении Тебо [137, с.27; 211, с.43].

Разрабатываются планы интенсивной буровой программы в районе г.Форт-Лиард в Северо-Западных Территориях с возможной начальной добычей 1.4-2.8 млн куб.м/сут (в дальнейшем – 2-2.8 млн куб.м/сут). Возобновился интерес к району дельты р.Маккензи. Компания *Gulf Canada* полагает, что в течение пяти лет может начаться разработка газового открытия пятнадцатилетней давности Парсонс-Лейк, добыча на котором может составить 5.7-8.5 млн куб.м/сут [204, с.25-26].

По прогнозу канадского энергетического института (*Canadian Energy Research Institute, CERI*), добыча газа в Западно-Канадском бассейне к 2010 г. достигнет 206 млрд куб.м/год, в районе о.Сейбл – 13 млрд куб.м в год [154, с.27]. Однако такой значительный рост годовой добычи газа в стране (примерно на 36% по сравнению с уровнем 1998 г.) потребует громадных инвестиций.

В Иране, согласно программе утилизации газа (1990 г.), предусматривается увеличение годовой добычи к 2010 г. до 280 млрд куб.м. В настоящее время около 9% добываемого газа сжигается в факелах, более 40% – закачивается в пласт для повышения извлечения нефти. Одним из успешных проектов утилизации газа, реализуемым компанией *National Iranian Gas Co. (NIGC)*, является разработка месторождений Агхар и Далан, введенных в эксплуатацию в 1995 г., добыча на которых составляет 17 млн куб.м/сут (6.2 млрд куб.м/год) и 22.6 млн куб.м/сут (8.26 млрд куб.м/год), соответственно. Газ с обоих месторождений перерабатывается на специальной установке на месторождении Далан, где имеется электростанция. Большая часть газа после переработки подается по трубопроводу (340 км) для закачки в нефтяные месторождения (Марун и другие) остана Хузистан [230].

Наиболее масштабным является проект разработки газоконденсатного месторождения Южный Парс, разбитый на стадии (phases), каждая из которых предполагает освоение 226 млрд куб.м (8 трлн куб.футов) запасов газа [193, с.116]. Иранская компания *PetroPars* (филиал *Petroleum Development and Engineering Co., PEDEC*) в соответствии с контрактом на сумму 900 млн дол. (стадия 1) планирует начать добычу в конце 2000 г. – 28 млн куб.м/сут газа и 5 тыс.т/сут конденсата. Контракт на разведку и разработку месторождения (стадии 2 и 3) заключен также с консорциумом, в состав которого входят компании: *Total* (40%), «Газпром» (30%) и малайзийская *Petronas* (30%). Предусматриваются инвестиции в размере 2 млрд дол. Добыча 56.6 млн куб.м/сут газа и 10.8 т/сут конденсата начнется в 2001 г. [229]. По мнению иранской компании *NIOC*, потенциал добычи газа на месторождении к 2001 г. может составить 225 млн куб.м/сут. В августе 1999 г. *Total* заключила контракт с фирмой *Hyidai Heavy Industries*

на прокладку двойного подводного трубопровода от месторождения к берегу. К концу 1999 г. контракты по стадиям 4 и 5 еще не были заключены; интерес к ним проявляют *Shell* и «Газпром» [230].

Иран планирует разработку газовой залежи (свита Хуфф) с доказанными запасами 180 млрд куб.м на газонефтяном месторождении Салман. Это месторождение находится в 150 км к югу от о.Лаван в пограничных водах с Абу-Даби, где оно известно под названием Абу-Хуш. *НИОС* рассчитывает на добычу свободного газа в 14 млн куб.м/сут. Стоимость проекта (две добывающие платформы) определяется в 600 млн дол. В 1994 г. компанией *Shell* был разработан план эксплуатации месторождения Северный Парс, по которому предусматривалась добыча 100 млн куб.м/сут газа для закачки на нефтяных месторождениях Гечсаран, Биби-Хакиме, Бинак и Ага-Джари. Однако работы так и не были начаты [230].

В Саудовской Аравии, где добывается в основном попутный газ, проблема его утилизации стоит особенно остро. До 1982 г. весь добывавшийся в стране природный газ сжигался в факелах. В настоящее время в стране действует технологическая система отделения попутного газа от нефти (*Master Gas System, MGS*), состоящая из 64 разделительных установок, способных извлекать 46 млрд куб.м природного газа в год. Правительство страны рассматривает увеличение добычи газа как одну из приоритетных задач, на которую выделяется значительная доля бюджета компании *Saudi Aramco*. В конце 1999 г. компания приняла решение инвестировать в разработку и переработку газа 45 млрд дол. в течение 25 лет [242].

Активизировалась разработка запасов газа в Объединенных Арабских Эмиратах. Газ используется для производства электроэнергии, потребность в которой в стране растет. Разработка газовых месторождений позволит также увеличить экспорт конденсата, который, в отличие от нефти, не контролируется квотами ОПЕК. На расширение и модернизацию газовых промыслов, распределительных систем и развитие газовой промышленности в 1998 г. в ОАЭ затрачено свыше 10 млрд дол. [245].

В Ираке с 1990 г., помимо попутного, добывается и 5.66 млн куб.м/сут свободного газа на месторождении Эль-Анфаль на севере страны. Попутный газ поступает главным образом с месторождений Киркук, Айн-Зала, Бутма и Бай-Хассан (на севере), Румейла-Норт, Румейла-Саут и Зубейр (на юге). Сжигание газа в факелах сократилось к 1994 г. до 6.7% благодаря газосборной системе (*Southern Area Gas Project*). Пиковый уровень добычи – 19.8 млрд куб.м газа был зафиксирован в 1979 г. Через два года после отмены санкций ООН здесь рассчитывают добывать 15.6 млрд куб.м в год, а через десять лет – 119 млрд куб.м в год. Для развития газовых проектов Ирак нуждается в иностранных инвестициях в объеме 4.3 млрд дол. [231].

В Катаре в декабре 1998 г. компании *Mobil Oil Qatar* и государственная *Qatar General Petroleum Corp.* заключили соглашение о дальнейшей разработке месторождения Норт. Планируется, что добыча на месторождении по этому соглашению в 2002 г. составит 14 млн куб.м/сут, в 2004 г. – 28 млн куб.м/сут. Стоимость освоения месторождения оценивается в 859 млн дол. Компании *Mobil* принадлежит 30%-ная доля в проекте разработки этого месторождения [199, с.45; 240].

В Индонезии компании *Gulf Indonesia Resources Ltd.*, *Talisman Ltd.* и *Pertamina* во второй половине 1998 г. начали добычу газа на месторождении Даюнг (блок Коридор на юге о.Суматра) для закачки в пласт на нефтяном месторождении Дури, расположенном в 544 км от Даюнг в центральной части острова. Это крупнейший в мире проект по закачке. Планируется, что добыча газа достигнет 8.5 млн куб.м/сут. За время действия проекта планируется добыть, благодаря закачке газа, около 35 млн т нефти [143, с.46].

К 2001 г. должна начаться добыча газа в рамках двух проектов поставки индонезийского газа в Сингапур. Компании *Santa Fe Energy Resources Inc.* и *Gulf Canada Resources Ltd.* планируют разрабатывать газонефтяные и газовые месторождения Герагай-Норт, Макмур, Бетара-Норт-Ист и Бетара-Норт (блок Джабунг на северо-восточном побережье о.Суматра). Добыча начнется на уровне 4.2 млн куб.м/сут, затем – превысит 8.5 млн куб.м/сут. В начале 1999 г. к разработке газовых месторождений в море Натуна (южная часть Южно-Китайского моря) при-

ступили компании *Conoco* (блок В), *Gulf* (блок Какап) и *Premier Oil Natuna Sea Ltd.* (блок А). Доказанные запасы в этих блоках оцениваются в 70 млрд куб.м. Будет добываться 9.3 млн куб.м/сут газа в течение 20 лет. На разработку месторождений (включая прокладку трубопровода в Сингапур) планируется затратить 2.5 млрд дол. [136, с.44; 146, с.44].

В Малайзии компании *Esso Production Malaysia* и *Petronas Carigali* в конце 1998 г. заключили контракт с малазийской *Petronas* на добычу 36.8 млн куб.м/сут газа до 2027 г. Газ будет поступать с газовых месторождений существующих центров газодобычи Джернех и Лавит, с разрабатываемых газонефтяных месторождений (газовые шапки) в нефтедобывающем районе, а также с нового нефтяного месторождения (попутный газ) Ангси. Общие инвестиции в проект составят 5 млрд дол. В общей сложности будет поставлено свыше 340 млрд куб.м. В настоящее время ведется освоение месторождения Ангси, ввод в эксплуатацию которого ожидается в 2002 г. [107, с.20].

Один из наиболее крупных проектов разработки газовых месторождений осуществляется на Малазийско-Таиландском участке совместной разведки и разработки на континентальном шельфе в южной части Сиамского залива. В пределах участка площадью 7250 кв.км выделено три блока. Блок А-18 разрабатывает СП *Carigali-Triton Operating Co. (CTOC)*, в которое входят компании *Petronas* (50%), *Triton Energy Ltd.* (25%), *Arco* (25%); блоки В-17 и С-19 осваивают (на паритетных началах) компании *Petroleum Authority of Thailand (PTT)* и *Petronas*. В пределах этих трех блоков к началу 1998 г. пробурено 20 поисково-разведочных скважин и открыто 10 газовых месторождений, возможные запасы которых оцениваются в 280 млрд куб.м. В декабре 1997 г. утвержден проект разработки месторождения Какеравала (возможные запасы 56 млрд куб.м) в блоке А-18. Добычу планируется начать в четвертом квартале 2000 г. Будут задействованы пять платформ, плавучее хранилище и одно транспортное судно. Предусматривается бурение 35 эксплуатационных скважин для добычи на уровне 12.7 млн куб.м/сут. Компании *PTT* и *Petronas* заключили соглашение о начале в 2000 г. добычи 17 млн куб.м/сут газа; к 2003 г. она должна возрасти до 42 млн куб.м/сут. Однако из-за отсрочки строительства трубопровода начало добычи в блоках С-19 и В-17 переносится на 2002 г. Освоение месторождений Какеравала, Муда и Дженгга обойдется в 1.6 млрд дол. [123, с.14-18; 131, с.36; 235].

Продолжает расти добыча газа в Таиланде. Компания *Total* в 1998 г. закончила третью фазу разработки газового месторождения Бонгкот, газ которого (15.6 млн куб.м/сут) обеспечивает примерно 35% потребностей страны в этом сырье. Партнерами по разработке месторождения являются *PTT Exploration & Production plc* (40%), *Total* (30%), *BG plc* (20%), *Statoil* (10%) [129, с.39]. Добыча на месторождении Тантаван (блок В8/32) в Сиамском заливе, начатая в 1997 г., к лету 1998 г. достигла 2.8 млн куб.м/сут газа и 910 т/сут нефти и конденсата. Добыча ведется из 40 скважин в южной части месторождения. Летом 1998 г. одобрен проект (22 млн дол.) установки пятой платформы [127, с.37]. *Unocal Thailand Ltd.* начала добычу газа на месторождении Трат (блок 11, Сиамский залив). Пять скважин дают 2 млн куб.м/сут газа и 246 т/сут конденсата. Компания планирует пробурить еще три скважины в центральной части месторождения. Доказанные запасы газа месторождения определяются в 6.8 млрд куб.м [151, с.95; 165, с.47].

В Китае свыше 80% газа добывается на суше, главным образом в провинции Сычуань (Сычуаньский НГБ). Перспективными для газодобычи являются территории провинций Шэньси и Ганьсу, а также Нинся-Хуэйского авт.района (Ордосский НГБ), Синьцзян-Уйгурского авт.района (Таримский, Джунгарский и Цайдамский бассейны) и континентального шельфа Южно-Китайского моря (Южно-Китайский НГБ). Планируется к 2000 г. увеличить добычу газа в стране до 28 млрд куб.м, к 2010 г. — до 70-80 млрд куб.м, к 2020 г. — до 100-110 млрд куб.м [130, с.27; 157, с.24; 225]. Добычу на морском месторождении Ячэн (доказанные запасы 85 млрд куб.м) с начала 1996 г. осуществляет СП, состоящее из *China National Offshore Oil Corporation (CNOOC)*, *Arco* (оператор) и *Kuwait Foreign Petroleum Exploration Corp.* В настоящее время месторождение дает 2.8 млрд куб.м газа в год. Осваивается близкое по размерам месторождение Дунфын. В конце 1997 г. *CNOOC* заключила соглашение с компанией *Arco* о разработке месторождений природного газа группы Ледун в Южно-Китайском море, примерно в

112 км к юго-западу от о.Хайнань (на часть этой акватории претендует Вьетнам) [130, с.27; 226].

В апреле 1999 г. началась добыча газа на нефтегазовом месторождении Пинху в Восточно-Китайском море на уровне 400 тыс.куб.м/сут. Предполагается, что в течение года добыча достигнет 1.2 млн куб.м/сут, и она продлится 10-15 лет. *China National Offshore Oil Corp. (CNOOC)* оценивает общие запасы газа месторождения Пинху в 11 млрд куб.м. Разработка ведется на площади 20 кв.км (общая площадь месторождения – 240 кв.км). Глубина моря 88 м. Стоимость проекта 619 млн дол. Месторождение приурочено к эоценовому рифтовому трогу Хайху, где сделано большое количество открытий. *China Offshore Donghai Oil Co.* (филиал корпорации *CNOOC*) надеется, что к 2010 г. добыча в этом районе достигнет 2.8-5 млн куб.м/сут [161, с.80-81; 202, с.46].

В Мьянме летом 1998 г. началась разработка морского газового месторождения Ядана, откуда газ подается в Таиланд. Планировалось, что в течение 15 месяцев после начала эксплуатации добыча газа здесь достигнет 14.8 млн куб.м/сут. Однако из-за неготовности Таиланда принять такие объемы газа начальный уровень добычи составил всего 0.14–0.28 млн куб.м/сут, что значительно ниже планировавшегося минимального начального уровня в 1.84 млн куб.м/сут [132, с.4]. В 2000 г. начнется добыча 5.7 млн куб.м/сут газа на газовом месторождении Ятаган (блоки М-12, М-13 и М-14), расположенном южнее Ядана. В проекте освоения месторождения принимают участие компании *Premier* – 32.3%, *Petronas* – 36.4%, *Nippon* – 17.2% и *PTTEP* – 14.2%. Доказанные запасы месторождения – 31 млрд куб.м газа и 5.9 млн т конденсата [126, с.38-39; 129, с.38; 234].

В Брунее в начале 1999 г. компания *Elf Aquitaine* нарушила монополию *Shell* на добычу нефти и газа в стране, начав эксплуатацию морского месторождения Махараджа-Лела (блок В). Малазийскую часть месторождения будет разрабатывать компания *Sabah Shell*. Доказанные запасы месторождения – 19 млрд куб.м газа, 2.3 млн т конденсата, 1.2 млн т нефти. Начальный уровень добычи составил 3 млн куб.м/сут газа и 260 т/сут нефти и конденсата. Продукция подается по трубопроводам (85 км) на терминал в г.Лумут. Газ поступает на завод СПГ, а жидкие продукты – экспортируются. Освоение месторождения займет менее двух лет и обойдется в 250 млн дол. В нем принимают участие компании: *Elf Aquitaine*, 37.5%, оператор, новозеландская *Fletcher Challenge Energy*, 35%. Брунею в соглашении принадлежит 27.5% [202, с.46].

В Бангладеш компания *Vapex* (подразделение государственной *Petrobangla*) в начале 1999 г. в пределах блока 10 приступила к эксплуатационному бурению на газовом месторождении Шахабаджпур, открытом в 1995 г. (доказанные запасы – 10 млрд куб.м) [202, с.46; 255, с.13]. В том же блоке 10 *Vapex* осуществляет добычу газа на месторождении Бегумгандж. В начале 1999 г. независимая английская компания *Cairns*, участвующая совместно с *Royal Dutch/Shell* в разработке месторождений на территории Бангладеш, получила лицензию на разработку блока 5 и приступила к добыче на газовом месторождении Сангу (2.5 млн куб.м/сут) [40, с.35].

В Пакистане добычу газа осуществляет в основном *Pakistan Petroleum Ltd. (PPL)*, а также *Mari Gas Co. Ltd.*, *Oil & Gas Development Corp.*, *Orient Petroleum*, *Pakistan Oil Fields Ltd.*, *Union Texas Pakistan* и *Lasmo*. Основные эксплуатируемые месторождения: Суи (18.4 млн куб.м/сут), Адхи и Хандкот (3.4 млн куб.м/сут), Мари и Каданвари. В последние годы добыча газа растет в среднем на 6% в год. Планируется разработка месторождения Квадирпур (выявленные ресурсы 85 млрд куб.м) и других (Бхит, Дходак, Лоти, Тандо-Адам) [238]. В первой половине 1999 г. компания *PPL* планировала провести испытания газовой скважины Хасан-Х-1 (блок 22), расположенной менее чем в 5 км от действующего трубопровода, с целью начать здесь добычу газа в 2000 г. [158, с.37; 203, с.41].

В Великобритании в 1998 г. добыча газа и конденсата производилась на 95 месторождениях; были введены в эксплуатацию 8 новых газовых месторождений. В августе 1998 г. консорциум *Britannia Operator Ltd. (BOL)* начал добычу на месторождении Британния. В консорциум входят компании *Chevron*, *Conoco*, *Union Texas*, *Santa Fe*, *Texaco*, *Phillips*,

Petrofina, Amerada Hess и *Agip*. На месторождении предполагается добывать до 21 млн куб.м/сут (7.6 млрд куб.м в год) газа и 8.8 тыс.т/сут конденсата [237].

Во второй половине 1998 г. компания *BP Exploration Operating Co. Ltd.* начала вторую стадию разработки месторождения Брус. Использование нового обрудования позволит поднять добычу газа до 12.7 млн куб.м/сут, а разработка месторождений-спутников – дополнительно извлечь 20.6 млрд куб.м газа и 7.2 млн т жидких углеводородов. Компания *Mobil North Sea Ltd.* начала добычу 1.7 млн куб.м/сут газа на месторождении Мелори (блок 48/12с, глубина моря 18 м). Доказанные запасы – 2.1 млрд куб.м; эксплуатируется одна скважина [137, с.37]. Компания *Arco British Ltd.* начала добычу газа на месторождении Вейвени (блок 48/17с). Доказанные запасы месторождения – 2.4 млрд куб.м; ожидаемый уровень добычи – 2.26 млн куб.м/сут [138, с.44].

С начала 1997 г. ведется освоение месторождений Элджин и Франклин, расположенных на шельфе в 240 км восточнее г.Абердин. Характерны сложные пластовые условия: максимальное давление 1100 атм, температура +190°С. Доказанные запасы месторождения Элджин – 22.5 млрд куб.м газа и 38.7 млн куб.м конденсата, месторождения Франклин, соответственно, – 3.3 млрд куб.м и 19.5 млн куб.м. Дата ввода в эксплуатацию – апрель 2000 г. Суммарная добыча составит 14.6 млн куб.м/сут газа и 27.8 тыс.куб.м/сут конденсата. Партнеры по разработке месторождений: *Elf Exploration UK* (оператор) – 46.2%, *Agip (UK)* – 13.9%, *BG Exploration and Production* – 12.4%, *Hardy Exploration and Production* – 8.0%, *Ruhrgas UK Exploration and Production* – 5.0%, *Shell UK* – 4.4%, *Esso Exploration and Production UK* – 4.4%, *Texaco Britain* – 3.9%, *Arco British* – 1.8% [39, с.12-13]. На 1999 г. был намечен ввод в эксплуатацию девяти месторождений с доказанными запасами газа 26 млрд куб.м; предполагаемый уровень годовой добычи – 5.1 млрд куб.м [205, с.4-5].

Компания *BP Amoco* на месторождении Браун установила рекорд по срокам освоения: с момента открытия до ввода в эксплуатацию – 2 месяца. Месторождение Браун, незначительное по запасам, было обнаружено в октябре 1998 г. примерно в 90 км от восточного побережья страны поисково-разведочной скважиной, пробуренной с платформы смежного месторождения. Начальный уровень добычи превысил 4 млн куб.м/сут. Планируется, что добыча продлится четыре года [180, с.2].

В Нидерландах уровень добычи газа на месторождении Гронинген колеблется в зависимости от меняющегося уровня потребления. Морская добыча сохраняется на стабильном уровне – около 27 млрд куб.м в год [237]. Компания *Wintershall* осуществляет разработку газового месторождения D/15-FA в западной части акватории у границы с Великобританией. Месторождение должно быть соединено трубопроводом с действующей транспортной системой NGT. В дальнейшем будут разрабатываться несколько более мелких месторождений по трассе следования нового газопровода. В северо-западной части квадрата К компания *Elf Petrolend* разрабатывает ряд относительно мелких месторождений. В 1998 г. были введены в разработку месторождения K/4-D, K/4-N, K/5-E-Норт, K/5-6 и F/15-B. Начаты работы на месторождениях K/4-E и K/4-F [202, с.29-30].

В Норвегии добыча газа к 2000 г. должна достигнуть, по прогнозам, 61 млрд куб.м, к 2006 г. – 80 млрд куб.м/год. Ожидается наращивание добычи на месторождении Троль и введение в эксплуатацию месторождения Слейпнер-Уэст. Планируемая разработка газовых шапок месторождений Озеберг (доказанные запасы – 90.5 млрд куб.м) и Гуллфакс (11.9 млрд куб.м) будет относительно недорогой благодаря соседству этих месторождений с промыслом Троль. В 2002 г. должно быть введено в разработку месторождение Тюне (блоки 30/8 и 30/5), входящее в группу месторождения Озеберг. Оно расположено на глубине моря 90 м. Максимальный уровень добычи – 12 млн куб.м/сут газа и 4.2 тыс.т/сут конденсата. После 2007 г. добыча снизится до 2.5 млрд куб.м/год. Летом 1999 г. компанией *Norsk Hydro AS* подписан контракт на установку подводного обрудования. Разработку будут вести четыре скважинами. В ноябре 1998 г. министр нефти и энергетики Норвегии утвердил планы освоения газового месторождения Хулдра (доказанные запасы – 20 млрд куб.м). Добыча начнется в 2001 г.; ее предполагаемый уро-

вень – 3.2 млрд куб.м/год. Месторождение будут разрабатывать компании *Statoil*, *Total*, *Conoco*, *Petro-Canada* и *Svenska Petroleum* [158, с.37; 203, с.41; 205, с.4-5; 237].

Рассматривается вопрос о разработке месторождений группы Осгард, расположенных севернее 62°N в районе банки Халтен. Общие запасы нефтегазовых месторождений Смербук, Смербук-Саут и газового Мудгард – 212 млрд куб.м газа и 105 млн т нефти и конденсата. Возможный уровень добычи – 12 млрд куб.м/год газа и 4.0 т/сут конденсата. Разработка будет дорогостоящей. Потребуется две добывающих платформы. Газ содержит значительное количество CO₂ и сероводорода. Плавучая полупогружная платформа для добычи газа Осгард-Б начнет функционировать в октябре 2000 г. Первоначально добыча составит 2.5 млрд куб.м/год. Платформа способна обеспечивать добычу 38 млн куб.м/сут газа и 11.0 т/сут конденсата; 10.5 млн куб.м/сут будут закачиваться в пласт. *Statoil* планирует перекачивать на платформу Осгард-Б газ с месторождений Норн и Хейдрун; компания *Shell* сможет подавать газ с месторождения Дроджен. Компания *Saga* планирует перекачивать конденсат с месторождения Кристин (разработка начнется в 2004 г.) на платформу Осгард-А, газ – на платформу Осгард-Б. В нефтегазоносном районе Халтенбанкен-Саут также ждут разработки газоконденсатные месторождения Лаврант и Тирианс-Саут, газовое – Тирианс-Норт [202, с.3-4].

Добыча (15 млрд куб.м/год) на месторождении Ормен Ланге начнется не раньше 2006 г. Стоимость разработки месторождения оценивается в 20 млрд норвежских крон; требуется прокладка трубопровода [209, с.65].

В Германии наиболее существенным проектом является разработка газового месторождения А/6-В/4 на шельфе Северного моря примерно в 300 км от германского побережья. Доказанные запасы газа – 13.5 млрд куб.м, конденсата – 0.5 млн т. Месторождение будет разрабатывать консорциум во главе с компанией *Wintershall*. На освоение месторождения выделяется 400 млн немецких марок. Разработка будет вестись с одной платформы (двумя-тремя добывающими скважинами). Начало добычи (3.3 млн куб.м/сут) планируется в 2000 г. [149, с.33; 180, с.4; 237].

Энергетическое агентство Дании пересмотрело уровни добычи газа на ближайшие пять лет, снизив предполагаемые показатели в связи с ожидаемым снижением внутреннего потребления и экспортного спроса. Согласно новым оценкам, добыча газа в 2000 г. составит 8.3 млрд куб.м и в последующие 3 года достигнет стабильного уровня в 8.9 млрд куб.м [54, с.42].

В Венесуэле в настоящее время ведется добыча только попутного газа, 70% которого используется на нефтяных промыслах. Готовится новое законодательство по газу (*Organic Gas Law*, *OGI*), которое будет направлено на создание благоприятных условий для проведения разведки и добычи свободного газа. В течение следующего десятилетия добычу газа планируется удвоить. В июне 1998 г. правительственным декретом газовая промышленность страны была открыта для частных инвестиций. Правительство рассчитывает на иностранные инвестиции в газовую промышленность в размере свыше 10 млрд дол. [161, с.48; 194, с.45; 205, с.44].

В Мексике добывается в основном попутный (жирный) газ в юго-восточной части страны (штаты Чьяпас и Табаско и прилегающая акватория). Одним из приоритетов компании *Petex* является разработка богатой сухим газом Бургосской впадины, которая протягивается через штаты Нуэво-Леон и Тамаулипас, вдоль текасской границы). С 1995 г. до середины 1999 г. компания затратила на работы в этом районе свыше 1 млрд дол. Было пробурено 308 добывающих и 16 поисково-разведочных скважин и отработано 6700 кв.км сейсморазведки 3D. Закончена разведка 19 месторождений. Добыча выросла с 6.8 млн куб.м/сут в 1994 г. до 25.5 млн куб.м/сут в 1999 г. До того как месторождения начнут иссякать, добыча в 2001-2007 гг. достигнет уровня 36.8 млн куб.м/сут. На разработку этих месторождений планируется к 2000 г. затратить 2 млрд дол. (а всего в течение 15 лет – 5.5 млрд дол.). К 2003 г. предполагается ввести в эксплуатацию два газовых месторождения – Маскапуна и Папалопан – в шт.Веракрус [152, с.30; 206, с.24; 236].

Тринидад и Тобаго становится крупным центром газоразработки. В 1998 г. наибольшая добыча отмечена на месторождениях: Фламбуян (*BP Amoco*) – 5.38 млн куб.м/сут, Дольфин (*BG/Texaco*) – 5.09 млн куб.м/сут, Иммортель (*BP Amoco*) – 4.98 млн куб.м/сут, Кискаде (*Enron*) – 3.76 млн куб.м/сут [205, с.27].

В Бразилии 65% газа добывается в акватории. В районе долины Амазонки, в 600 км от г.Манаус, в газодобывающем районе Уруку добыча – 1.8 млн куб.м/сут – ведется из 50 скважин. *Petrobras* надеется к концу 1999 г. поднять добычу газа в этом районе до 2.2 млн куб.м/сут, к концу 2001 г. – до 6 млн куб.м/сут [152, с.31; 161, с.48; 204, с.44]. Компании *Coplex Resources NL* и *Petrobras* планируют разрабатывать морское газоконденсатное месторождение BSS-78 в бассейне Сантус. *Petrobras* провела трехмерную сейсморазведку, на основании которой возможные запасы месторождения определяются в 5-14 млрд куб.м газа и 8 млн т конденсата [153, с.27-28].

В Колумбии большая часть газа добывается на акватории (компания *Texaco*). В январе 1998 г. началась добыча газа на суше на месторождении Опон (*BP Amoco*). Добыча достигла 2.8 млн куб.м/сут, а затем начала падать. Две вновь пробуренные скважины стоимостью 53 млн дол. оказались сухими [227; 256, с.48].

В Боливии имеются перспективы роста в ближайшие годы добычи газа за счет разработки новых открытий на юге страны.

В Перу с разработкой газоконденсатного месторождения Камисеа связан крупнейший инвестиционный проект в истории страны. Общие запасы месторождения – 311 млрд куб.м газа и 67 млн т конденсата. Ожидаемый уровень добычи – 6 тыс.т/сут конденсата и 14.2 млн куб.м/сут газа. Расположение месторождения глубоко в джунглях усложняет разработку. После выхода из проекта в 1998 г. компаний *Royal Dutch/Shell* и *Mobil Corp.* он был разделен на два и объявлено два новых тендера: на разработку месторождения в течение 40 лет (декабрь 1999 г.) и на транспортировку (ноябрь 1999 г.) [163, с.34; 193, с.18; 195, с.36; 256, с.50]. В июне 1998 г. началась добыча 1.6 млн куб.м/сут газа на месторождении Агуатия (доказанные запасы – 12 млрд куб.м). Это первый проект разработки, который осуществляется в соответствии с новым нефтяным законодательством. Продукция месторождения используется для выработки электроэнергии, а также для производства 130 т/сут сжиженных нефтяных газов и 300 т/сут газового бензина [239].

В Алжире в марте 1999 г. введено в эксплуатацию газовое месторождение Тин-Фуйе-Табанкор. Оператором выступает *Groupeement TFT*, сформированная компаниями *Total*, *Sonatrach* и *Repsol*. На специальной установке, сконструированной компанией *Brown & Roots*, продукция разделяется на 18 млн куб.м/сут сухого газа, 2.25 тыс.т/сут сжиженного нефтяного газа (пропан-бутановая фракция), 2.67 тыс.т/сут конденсата. Газ и жидкие продукты будут подаваться отдельно по трубопроводам к берегу для экспорта. Освоение месторождения обошлось в 700 млн дол. [203, с.43; 256, с.87].

В 1998 г. компания *British Petroleum* продолжала освоение семи из 12 известных месторождений района Ин-Сала (впадина Ахнет) на юго-западе страны. Ожидается, что добыча начнется в 2002 г. после бурения 200 эксплуатационных скважин и строительства трубопровода. Доказанные запасы в этом районе в настоящее время определяются в 210 млрд куб.м. В июне 1998 г. *Amoco* заключила соглашение с компанией *Sonatrach* о разработке нескольких газовых месторождений в районе Ин-Аменас (бассейн Иллизи). Планируется пробурить 80 скважин и построить газопровод и газоперерабатывающий завод мощностью 19.8 млн куб.м газа в сутки. Для реализации проекта требуется около 900 млн дол.; добыча начнется в 2002 г. [137, с.45; 253, с.76; 256, с.87].

В Египте к 2002 г. добыча газа превысит 30 млрд куб.м/год. Компании *BG*, *IEOC* и *BP Amoco* затратят на разработку газовых месторождений в дельте Нила более 1 млрд дол. Ввод в эксплуатацию новых газовых месторождений имеет особо важное значение в свете происходящего сокращения добычи на традиционных газовых месторождениях (Абу-Мади, Абу-Кир). В конце 1999 г. компания *BP Amoco* должна начать добычу 8 млн куб.м/сут газа на месторожде-

нии Хапи. Инвестиции в его разработку составят 200 млн дол. ВГ в 2000 г. начнет добычу на морском газовом месторождении Розетта. Компания *International Egyptian Oil Co.* (IEOC – филиал ENI) в морском блоке Порт-Саид в дельте Нила намерена к 2003 г. поднять добычу на месторождениях Порт-Фуад, Вакар и Дарфил до 13.6 млн куб.м/сут. В апреле 2000 г. компании IEOC и BP Amoco начнут добычу на площади концессии Балтим. Стоимость разработки – 95 млн дол., добыча достигнет уровня 6 млн куб.м/сут. В марте 2001 г. вступит в строй месторождение Темсах, разработка которого обойдется в 260 млн дол. [209, с.60].

В Ливии летом 1999 г. компания *Agip North Africa BV* заключила соглашение с ливийской *National Oil Corp. (LNOC)* о работах в рамках крупного проекта по добыче газа (Western Libya Gas Project). Добыча на месторождениях морского блока NC-41 (к северо-западу от г.Триполи) составит 6-8 млрд куб.м/год, на месторождении Вафа на западе Ливии – 2-3 млрд куб.м/год. Начало работ по проекту намечено на 2001 г. Стоимость его – 3 млрд дол. Первая продукция ожидается в конце 2003 г. [159, с.30; 202, с.43].

Представление об уровне добычи природного газа лидерами отрасли дает табл.2.5.

Таблица 2.5

Добыча газа ведущими нефтегазовыми компаниями мира в 1997-1998 гг., млрд куб.м

	1997	1998
ОАО «Газпром»	533.8	553.7
Royal Dutch/Shell	80.99	79.18
Exxon Corp.	73.07	72.14
Pertamina	66.1	67.9
BP Amoco	60.51	59.99
Sonatrach	59.33	58.46
Pemex	46.13	49.49
Mobil Corp.	47.06	44.37
Petroleos de Venezuela S.A.	40.59	40.95
Saudi Aramco	36.84	35.50
NIOC	85.73	33.85
Abu Dhabi National Oil Co.	24.82	25.19
Texaco Inc.	23.74	24.87
Chevron Corp.	25.07	24.71
Petronas	49.81	23.97
Statoil	...	23.48
Oil & Natural Gas Corp. (India)	22.34	23.21

Источники: [94; 134, с.60-61; 165, с.72-74]

Переработка

В 1998 г. суммарные мощности газопереработки в мире выросли на 2.8%, количество переработанного сырья – на 3.8% (табл.2.6). Функционировало около 1500 газоперерабатывающих заводов (ГПЗ), в том числе 558 – в США, 696 – в Канаде. На начало 1999 г. в Канаде и США было сосредоточено 57% мощностей газопереработки. В ряде случаев показатели установок подготовки и первичной переработки газа и нестабильного конденсата на промыслах по своей сложности и энергоемкости приблизились к аналогичным показателям ГПЗ [155, с.41].

Для газоперерабатывающей промышленности развитых капиталистических стран характерными являются высокие степени извлечения индивидуальных компонентов природного газа, рост производства этана, широкое использование малогабаритных установок, тенденция увеличения использования продукции газоперерабатывающих заводов для химической промышленности. Продукцией ГПЗ, помимо «сухого» газа, являются так называемые «жидкости природного газа» (Natural Gas Liquids, NGL – все компоненты этан-бутановой фракции, а также более тяжелые углеводороды). В России этому продукту переработки в наибольшей степени соответствует ШФЛУ (широкая фракция легких углеводородов). «Жидкости природного газа»

производятся и на нефтеперерабатывающих заводах. В 1998 г. производство NGL в мире выросло на 2.1% (см. табл.2.6). Более 87% мирового производства NGL приходится на 10 ведущих стран, в том числе на США и Канаду – свыше 52% (табл.2.7).

Таблица 2.6

Мощность газоперерабатывающих предприятий (млн куб.м/сут), количество переработанного на них сырья (млн куб.м/сут) и производство NGL (тыс.т/сут) в странах Северной Америки и регионах мира в 1997-1998 гг.

	Мощность		Количество переработанного сырья		Производство NGL	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
США	1989.9	1931.8	1407.7	1364.5	151.4	142.4
Канада	1203.9	1305.4	946.2	1019.1	90.0	100.6
Западная Европа	669.0	563.7	252.6	241.3	7.4	7.4
Бывшие соцстраны	117.1	119.1	86.1	82.6	16.6	16.4
Латинская Америка	383.3	419.3	325.6	344.6	56.2	60.8
Бл. и Ср. Восток	523.3	591.1	416.9	439.8	87.2	85.9
Африка	209.0	209.0	159.4	159.4	15.8	15.8
АТР	442.7	542.6	332.5	416.7	30.2	35.1
Итого	5525.0	5682.0	3920.3	4068.0	454.8	464.4

Источники: [155, с.42]

США, Канада, Франция, ФРГ, Великобритания и ряд других стран владеют передовыми технологиями и техникой обработки природных и нефтяных газов. В большинстве своем технический уровень технологических процессов в этих странах близок, а отличия не носят принципиального характера. Степень извлечения фракции NGL из газа составляет 90-99.9% [1, с.67-68]. Производство этана на ГПЗ США превысит 4 млн т/год [1, с.67-68]. Основное количество этана используется как пиролизное сырье (высокотемпературным пиролизом этана получают этилен). Для этой цели используется также часть пропана и бутанов.

Сжиженные нефтяные газы, или СнГ (Liquid Petroleum Gas, LPG) – фракция, состоящая в основном из смеси пропана и бутанов, легко конденсирующихся путем охлаждения или сжатия. Пропан используют в чистом виде или в смеси с бутаном в качестве пиролизного сырья, топлива для дизельных двигателей и коммунально-бытового топлива; бутаны – ценное сырье нефтехимической промышленности. В 1998 г. мировое производство сжиженных нефтяных газов составило 181.8 млн т; Северная Америка продолжает лидировать – 68.6 млн. т; Ближний Восток обеспечивает 34.8 млн т. СнГ могут извлекаться как из конденсатной фракции природного газа, так и из легких погонов «сырой» нефти. В мире 60% всех производимых СнГ получают на газоперерабатывающих заводах [116, с.33-38; 155, с.52].

Таблица 2.7

Производство жидких фракций газа (NGL) в 1998 г., тыс.т/сут

	Производство	Доля в мире, %
США	142.4	30.7
Канада	100.6	21.7
Саудовская Аравия	56.4	12.2
Мексика	34.1	7.3
Республики СНГ	15.2	3.3
Венесуэла	13.8	3.0
Алжир	11.5	2.5
Индонезия	11.5	2.5

Австралия	11.4	2.5
Катар	10.7	2.3
Остальные страны	56.8	12.2
<u>Итого</u>	464.2	100

Источники: [155, с.44]

Стабильный газовый бензин (смесь углеводородов $C_{5+в}$) служит компонентом автомобильных бензинов, а также растворителем. При очистке и переработке газа получают также большие количества дешевой серы, гелия и другое сырье.

Опыт зарубежных стран показывает, что глубокое извлечение тяжелых углеводородов из газов и их применение в качестве нефтехимического сырья и моторного топлива в ряде случаев более эффективно, чем использование для этих целей нефтепродуктов. Например, выход этилена при пиролизе этана составляет 70%, а при пиролизе бензина и газойля – 27 и 15%, соответственно. При использовании пропан-бутановой фракции (ПБФ) в качестве моторного топлива выброс вредных веществ в атмосферу уменьшается в 3-4 раза по сравнению с бензином. Глубокое извлечение тяжелых УВ из газа, наряду с обеспечением их квалифицированного использования, повышает также эффективность работы газотранспортных систем [1, с.5].

В США в 1998 г. количество ГПЗ сократилось. Слияние компаний повлекло за собой изменение активов и ликвидацию старых, неэффективных заводов. В целом по стране заводы загружены на 70.6%. Самая низкая загрузка мощностей, по крайней мере для современного периода либерализации цен на газ, была отмечена в 1986 г. – 55%. На ГПЗ в США производится 73% «жидкостей природного газа», включая почти весь этан и газовый бензин. НГЗ дают основную часть пропана, а также значительную часть бутана. По мощности газопереработки лидируют шт. Луизиана (526 млн куб.м/сут) и Техас (461 млн куб.м/сут). В 1998 г. эти штаты произвели более половины NGL в стране: Техас – почти 41%, Луизиана – свыше 15%. К концу 1998 г. мощности газопереработки в шт. Луизиана возросли по сравнению с 1997 г. на 28 млн куб.м/сут (на 6%). Количество переработанного сырья увеличилось на 9.7 млн куб.м/сут (на 2.6%). Производство NGL в этом штате за 1998 г. возросло на 1.7%, достигнув уровня 22.1 тыс.т/сут [155, с.42].

В Канаде сосредоточено 23% мировых мощностей по переработке газа и почти 22% – по производству NGL. Загруженность мощностей сохраняется на уровне 78%. Основным газоперерабатывающим регионом остается провинция Альберта: в 1998 г. там находилось 658 из 696 действовавших в стране ГПЗ. Основная часть производимых пропана и бутана, а также этана поступает с заводов по переработке газа. Компания *Imperial Ltd.* заявила о намерении инвестировать 250 млн кан.дол. в строительство к 2001 г. ГПЗ «Страдл» мощностью 56.6 млн куб.м/сут в г. Калгари. Завод будет вырабатывать 50.9 млн куб.м/сут сухого газа и 6.4 тыс.т/сут NGL. «Жидкости природного газа» будут направляться для фракционирования на завод в г. Форт-Саскачеван [155, с.45]. Природный газ с акватории Новой Шотландии (проект «Сейбл») начнет поступать на американские рынки в 2000 г. Проектом предусматривается поставка 16.4 млн куб.м/сут газа. «Жидкие» фракции (1.6 тыс.т/сут) будут отделяться от газа на ГПЗ в г. Голдсборо и затем подаваться по трубопроводу (64 км) на завод по фракционированию [125, с.43-44].

В Катаре в июне 1998 г. вступил в строй новый ГПЗ (компания *Qatar General Petroleum Corp.*) на нефтегазоконденсатном месторождении Духан на западе страны. Завод предназначен для переработки 22.6 млн куб.м/сут жирного газа и производства 4.4 тыс.т/сут NGL. Излишки сухого газа закачиваются обратно в пласт, а «жидкие» фракции – экспортируются. Стоимость завода – 300 млн дол. Партнеры в проекте: QGPC (48%), американские *Brown and Root* (22%) и *Honeywell* (5%), южнокорейская *Hyundai Engineering* (15%), германская *Mannesmann Demag Delavel* (10%) [194, с.45-46].

В Саудовской Аравии в конце 1998 г. компания *Saudi Aramco* подписала контракт с японской *JGC Corp.* на проектирование и строительство ГПЗ «Хавия» мощностью 16.5 млрд куб.м

газа в год стоимостью 1.9 млрд дол. Это крупнейший в стране за последние 10 лет газовый проект. ГПЗ войдет в строй в 2001 г. Завод является частью проекта компании *Saudi Aramco* по увеличению добычи попутного газа на месторождении Гавар. После расширения трех существующих и строительства четвертого ГПЗ мощность газопереработки в стране к 2002 г. увеличится до 65 млрд куб.м/год. *Saudi Aramco* заключила также контракт с компаниями *Technip* и *TPL Arabia Ltd.* на строительство к первому кварталу 2002 г. трех заводов по производству серы (мощностью по 350 т/сут) [141, с.38; 241].

В Азиатском регионе большая часть (69%) сжиженного нефтяного газа производится на нефтеперерабатывающих заводах [155, с.52].

В Австралии в 1998 г. наиболее примечательным событием стал взрыв и пожар на заводе по очистке природного газа в г.Лонгфорд мощностью 15 млн куб.м/сут, принадлежащем компании *Esso Australia Ltd./BHP Petroleum Pty. Ltd.* В результате на 2 недели было приостановлено снабжение природным газом шт.Виктория (завод обеспечивает 80% потребностей штата). Завод производит 3 тыс.т/сут Снг [125, с.46].

Мощности газопереработки в Латинской Америке возросли за счет ввода в эксплуатацию новых ГПЗ в Аргентине.

В Венесуэле *Petroleos de Venezuela S.A.* заключила контракт стоимостью 450 млн дол. с консорциумом (компании *TransCanada PipeLine Ltd.*, *Enron Corp.* и *Technoconsult SA*) на строительство и эксплуатацию двух установок по производству «жидкостей природного газа» в г.г.Сан-Диего и Санта-Барбара. Эти установки смогут перерабатывать 22.64 млн куб.м/сут газа и производить 4 тыс.т/сут NGL. Продукция предназначена для экспорта. Комплекс начнет функционировать в 2001 г. [155, с.46].

Тринидад и Тобаго после того, как в 1999 г. компания *Phoenix Park Gas Processors* закончила расширение ГПЗ в г.Пуэнт-Лисас, истратив на это 155 млн дол., стали обладателями одного из крупнейших газоперерабатывающих предприятий в западном полушарии. Реализация проекта позволила увеличить мощности по переработке газа до 38.2 млн куб.м/сут, по производству NGL – до 2.7 тыс.т/сут. Побудительным мотивом для расширения этого ГПЗ стало строительство в стране завода по сжижению природного газа, который сможет поставлять дополнительные количества NGL для фракционирования [155, с.46].

В России наиболее серьезный недостаток в области первичной переработки природных газов – низкая глубина извлечения тяжелых компонентов из газов. Так, лишь на единственном из эксплуатируемых газоконденсатных месторождений (ГКМ) – Оренбургском частично решен вопрос извлечения этана. Глубина извлечения этана из газа в качестве товарного продукта составляет около 10% от его потенциального содержания в сырье. Выход пропан-бутановой фракции в товарную продукцию по Оренбургскому комплексу составляет 34-35%. На Вуктыльском ГКМ выделение этана из газа не предусмотрено, хотя по концентрации этана в исходном газе (около 9%) это месторождение уникально. Газ Вуктыльского ГКМ отличается также большим содержанием пропана и более тяжелых углеводородов. За период эксплуатации потери этана с товарным газом составили свыше 40 млн т. На Вуктыльском комплексе исключительно низка также степень выхода в товарную жидкую продукцию пропана и бутанов [1, с.66-67].

В 1998 г. на заводах «Газпрома» переработано 36.9 млрд куб.м газа (за пять лет – 186 млрд куб.м). Достигнут значительный прирост выпуска основных продуктов переработки: сжиженного нефтяного газа (пропан-бутановая фракция) – на 49%, автомобильного бензина – на 44%, серы – на 39%, дизельного топлива – на 15% и гелия – на 14%. Имеющиеся в настоящее время мощности газопереработки ориентированы в основном на очистку сырого газа от «кислых» компонентов и на стабилизацию конденсата, а также на получение сопутствующих продуктов (ШФЛУ, сжиженный нефтяной газ, сера, и т.д.). Имеются производства по получению моторных топлив из конденсата. Основными действующими объектами «Газпрома» по переработке газа и конденсата являются Астраханский и Оренбургский ГПЗ, Оренбургский ГХК, Сосногорский ГПЗ, Уренгойский ЗПК и Сургутский ЗСК.

В ассортименте продукции, выпускаемой Астраханским и Оренбургским ГПЗ, значительное место занимает газовая сера, являющаяся попутным продуктом процессов очистки сероводородсодержащего газа и конденсата. Астраханский ГПЗ предназначен для переработки 12 млрд куб.м газа в год (две очереди по 6 млрд куб.м/год). В настоящее время вводится в эксплуатацию вторая очередь завода. Оренбургский завод является крупнейшим в мире предприятием по переработке сероводородсодержащего газа. Завод рассчитан на переработку 45 млрд куб.м газа в год с получением сжиженного нефтяного газа, ШФЛУ, серы, стабильного конденсата. В настоящее время завод работает на пониженной мощности. Уникален Оренбургский гелиевый завод по выработке газообразного и жидкого гелия. На трех очередях завода можно перерабатывать до 18 млрд куб.м/год газа, поступающего с Оренбургского ГПЗ.

Сосногорский ГПЗ является единственным в России производителем технического углерода (канальной сажи). В последние годы в связи с падением объемов добычи на Вуктыльском месторождении завод снизил объем переработки газа и конденсата. В настоящее время на нем производятся сжиженный нефтяной газ и стабильный конденсат. В Западной Сибири сооружаются Уренгойский завод дезанизации конденсата и Сургутский завод стабилизации конденсата с получением моторных топлив и сжиженного нефтяного газа [33].

Российские нефтяные компании ежегодно утилизируют около 20 млрд куб.м попутного нефтяного газа. Более 70% попутного газа перерабатывается затем на 10 ГПЗ, принадлежащих компании «СИБУР» («Сибирско-Уральская нефтегазохимическая компания») и расположенных, по большей части, вблизи западносибирских нефтепромыслов. В 1998 г. «СИБУР» принял на переработку около 18 млрд куб.м попутного газа, из которого было произведено 15 млрд куб.м сухого газа и 1.6 млн т ШФЛУ. Летом 1998 г. 20.22% акций «СИБУРа» приобрел «Газпром»; в конце 1998 г. 50% без одной акции – ЗАО «Газонефтехимическая компания» («ГНК», работает в России с 1994 г., учреждена фирмами, зарегистрированными в княжестве Лихтенштейн). Газопереработка искусственно сдерживается за счет государственного регулирования цен на попутный газ [60, с.30; 61, с.36-40].

В Казахстане компании *Agip SpA*, *BG plc*, *Texaco Inc.* и «Лукойл» намеревались в течение 1999 г. инвестировать 300 млн дол. в строительство ГПЗ на месторождении Карачаганак [125, с.46].

Производство сжиженного природного газа (СПГ). В 1998 г. заводы по сжижению газа имели 9 стран, располагающих 59 технологическими линиями общей мощностью 96.8 млн т^{*)} СПГ в год (табл.2.8) [209, с.46].

Таблица 2.8
Мощности заводов по сжижению природного газа в странах и регионах мира в 1998 г.
и прогноз на 2000-2002 гг., млрд куб.м

	1998	2000
<u>Африка</u>	33.0	44.7
Алжир	31,2	31.2
Ливия	1.8	1.8
Нигерия	–	11,7
<u>Южная Америка</u>	–	4.1
Тринидад и Тобаго	–	4.1
<u>Северная Америка</u>	1.8	1.8
США	1.8	1.8
АТР	81.4	85.5
Бруней	8,9	8.9
Индонезия	40.9	45.0
Малайзия	21.5	21.5
Австралия	10.1	10.1

^{*)} 1 т СПГ = 2.47 куб.м СПГ = 1379 куб.м регазифицированного газа.

	<u>Ближний Восток</u>	16.5	34.3
Абу-Даби		7.4	7.4
Катар		9.1	18.0
Оман		–	8.9
	<u>Итого</u>	132.7	170.5

Источники: [209, с.46]

Две трети производства СПГ в мире в 1998 г. приходилось на АТР и Ближний Восток. Ведущими производителями оставались Индонезия, Алжир и Малайзия. Экономический кризис в Азии помешал осуществлению многих проектов строительства заводов по сжижению природного газа, судов для его транспортировки и разгрузочных терминалов [13, с.14]. Тем не менее к 2000 г. производство СПГ значительно возрастет, поскольку к этому времени завершится строительство пяти новых заводов.

Прогресс в технологиях по сжижению природного газа привел к значительному снижению стоимости строительства заводов СПГ. Несколько лет назад типовой завод СПГ с двумя линиями суммарной мощностью 5.8 млн т/год стоил 2.3 млрд дол.; сегодня такой же завод с мощностью до 6 млн т/год обходится в 1.4 млрд дол. [52, с.36].

В ближайшее время планируется рост производства СПГ в Катаре и Индонезии. В 1999 г. производителями СПГ стали Нигерия и Тринидад и Тобаго.

В Катаре действуют два завода по производству СПГ. Завод «Катаргаз» (*Qatar LNG Company, Qatargas*), осуществивший первые поставки СПГ в декабре 1996 г., состоит из двух технологических линий производительностью по 2 млн т/год (2.7 млрд куб.м), стоимостью 2.85 млрд дол. На конец 1999 г. планировался ввод третьей аналогичной технологической линии. Консорциум *Qatargas* объединяет компании: государственная *Qatar General Petroleum Corp. (QGPC)* – 65%, *Total* – 10%, *Mobil* – 10%, *Mitsui* – 7.5% и *Marubeni* – 7.5% [194, с.45-46].

В мае 1999 г. началось производство СПГ на заводе «Расгаз» мощностью 2.5 млн т (3.45 млрд куб.м) в год, стоимость строительства которого составила 3.5 млрд дол. В 2000 г. должна быть закончена вторая линия такой же мощности. К 2002 г. производство составит 4.8 млн т/год. Партнеры по *Ras Laffan LNG Co. (Rasgas)*: *QGPC* – 63%, *Mobil* – 25%, *Itochu* – 4%, *Nissho Iwai* – 3%, *Kogas* – 5% [204, с.45]. Американская *Enron* рассматривала возможность строительства третьего завода СПГ в Катаре, но в 1999 г. отказалась от этих планов [240].

В Индонезии компания *Atlantic Richfield* разрабатывает проект строительства завода СПГ «Тангту» в провинции Ириан-Джая. Согласно первоначальным планам, на заводе должны были работать две технологические линии суммарной производительностью 6 млн т СПГ в год. Но из-за снижения спроса на СПГ в регионе рассматривается проект строительства только одной (3 млн т/год) [228].

В Нигерии в сентябре 1999 г. завершилось строительство завода СПГ в г.Бонни (*Nigeria LNG Co.*). Построены две линии общей производительностью 7.5 млрд куб.м в год, однако до марта 2000 г. будет эксплуатироваться только одна из них. Первоначально завод будет использовать газ газовых месторождений, но в течение нескольких лет половину сырья составит попутный газ. К моменту ввода третьей линии (контракт на строительство заключен в марте 1999 г.) в 2002 г., все три линии полностью перейдут на попутный газ. На заводе будет также производиться 1 млн т в год Снг [16, с.15; 203, с.43].

Тринидад и Тобаго в ближайшее время станет одним из крупных мировых производителей СПГ. Здесь в г.Пуэнт-Фортин летом 1999 г. вступил в строй завод по производству СПГ. Это крупнейший в мире завод СПГ с одной линией, способной перерабатывать 4.64 млрд куб.м газа и производить 3 млн т СПГ в год. Это также наименее дорогой (950 млн дол.) завод. Ведутся переговоры о возможности строительства 2-й и 3-й линий. Завод принадлежит консорциуму *Atlantic LNG: Amoco Trinidad (LNG) BV* – 34%, *British Gas Trinidad LNG Ltd.* – 26%, *Repsol International Finance BN* – 20%, американская *Cabot Trinidad Ltd.* – 10% и *National Gas Co. of Trinidad and Tobago* – 10% [125, с.36-37; 204, с.44].

В Иране разрабатываются планы строительства завода СПГ (1.2 млрд дол.) на о.Кешм и подводного газопровода для транспортировки газа от месторождения Южный Парс. Иран рассчитывает экспортировать в Юго-Восточную Азию 4.8 млн т/год СПГ, а также 600 тыс.т/год метанола, который будет производиться на том же заводе. Ведутся переговоры с иностранными фирмами, заинтересованными в участии в проектах, в том числе и на условиях обратного выкупа продукции (buy-back) [160, с.3].

В Омане близится к завершению строительство завода СПГ «Калхат» (близ г.Сур) стоимостью 5 млрд дол., мощностью 6.6 млн т/год (две технологические линии). В консорциуме *Oman Liquefied Natural Gas Company (OLNGC)* принимают участие: правительство Омана (51%), *Shell* (30%), *Total* (5.54%), *Mitsubishi* (2.77%), *Mitsui* (2.77%), *Partex* (2%) и *Itochu* (0.92%). На предприятии будет использоваться газ месторождений Сайх-Рауль, Барик и Сайх-Нихайда, расположенных в центральной части страны [141, с.36-37; 195, с.45; 199, с.22-23].

В Австралии планируется строительство завода СПГ, сырьем для которого послужат выявленные в последнее время запасы газа месторождений группы Горгон на Северо-Западной акватории. Завод должен вступить в строй в 2003 г. Будет производить 8 млн т СПГ (11 млрд куб.м газа) в год [202, с.24-26; 223].

В последнее время в мире резко возрос интерес к технологии производства **жидкого топлива из газа** (Gas to liquids, GTL, Синтетические жидкие углеводороды, СЖУ). Процесс превращения природного газа в средние дистиллаты (дизельное топливо, керосин, бензин) основан на технологии Фишера-Тропша, разработанной в 20-е годы. Синтетические жидкие углеводороды (СЖУ) имеют превосходные качественные характеристики: не содержат серы, имеют благоприятные октановое (для бензинов) и метановое (для дизельных топлив) числа, включают в свой состав незначительное количество бензола и других ароматических углеводородов. Получение СЖУ из природного газа открывает возможность утилизировать запасы газа в удаленных регионах. В работах принимают участие как крупнейшие транснациональные компании (*Exxon*, *Royal Dutch/Shell*, *BP*, *Statoil*, *Texaco*, *Phillips*, *Chevron*), так и мелкие специализированные компании (*Syntroleum Corp.*, *Rentech Inc.*), а также южно-африканская *Sasol*. Последняя владеет одной из наиболее популярных технологий GTL, применяемых на собственном заводе (125 тыс.т нефтепродуктов в год). *Sasol* не только охотно продает лицензии на эту технологию, но и участвует в трех проектах (в Катаре, Нигерии и Норвегии) совместно с крупными нефтяными компаниями. В мире на разных стадиях планирования находятся около 20 демонстрационных установок или полномасштабных коммерческих проектов мощностью от 3.5 тыс.т до 5 млн т GTL в год. Первый из них был реализован компанией *Shell* в 1994 г. в Малайзии, где был построен завод в г.Бинтулу, производивший 0.6 млн т средних дистиллатов ежегодно, вплоть до конца 1997 г., когда предприятие было уничтожено в результате взрыва. Принято решение о его восстановлении к 2000 г. Завод, проектируемый *Shell* совместно с малайзийской *Petronas* в Бангладеш, будет в 4 раза мощнее. Самый крупным является проект компании *Exxon* по строительству завода в Катаре. На базе месторождения Норт здесь предполагается ежегодно вырабатывать 5 млн т средних дистиллатов. Осуществление проекта стоимостью 2 млрд дол. начнется в 1999 г. и завершится в 2001-2002 гг. Компании *Exxon/BP* рассматривают проект строительства завода (2.5 млн т/год) на Аляске. Сформированное летом 1999 г. СП из компаний *Sasol* и *Chevron* ведет изучение проекта строительства завода по производству GTL (1 млн т в год) в Нигерии. На заводе будут производиться главным образом дизельное топливо и керосин. Сырьем будет служить попутный газ проекта «Эскравос» компании *Chevron*. Прогнозируется, что в течение следующих 15-20 лет в мире будет построено 15-30 заводов GTL суммарной мощностью 50-100 млн т в год, а инвестиции в новую отрасль составят 15-20 млрд дол. [27, с.11; 47, с.120-123; 58, с.41; 135, с.71-73; 170, с.45-53; 171, с.124-1126; 199, с.26-27; 203, с.5].

Транспортировка

На долю **газопроводов** приходятся основные объемы строительства трубопроводных транспортных систем. Так, в 1998 г. на газопроводы приходилось 19.9 тыс.км, на нефтепроводы – 10.0 тыс.км, на продуктопроводы – около 7.4 тыс.км. В мире наблюдается устойчивая тенденция к росту использования при строительстве газопроводов труб большого диаметра (табл.2.9).

Таблица 2.9

Строительство газопроводов в мире в 1998 г., км

Страны и регионы	Диаметр 101-254 мм	Диаметр 306-508 мм	Диаметр 558.8-762 мм	Диаметр >812.8 мм	Итого
США	2261	462	1343	928	4994
Канада	640	137	306	80	1163
Латинская Америка	80	190	193	243	706
АТР	528	3570	1176	492	5766
Европа	1654	739	156	3532	6081
Ближний Восток	-	92	-	-	92
Африка	-	64	43	999	1106
Итого	5163	5254	3217	6274	19908

Источники: [41, с.4]

Среди крупнейших проектов по строительству новых трубопроводных систем особое место занимает шестиниточный газопровод «Ямал-Европа» протяженностью 5800 км, по которому газ будет поставляться в Польшу, Германию, Францию и другие страны. Проект реализуется поэтапно, по мере готовности рынка к приему дополнительных объемов газа. Полная стоимость проекта – около 50 млрд дол. Мощность газотранспортной системы составит 80 млрд куб.м газа в год. К 2000 г. на территории Польши и Белоруссии полностью введена в строй первая нитка газопровода пропускной способностью 33 млрд куб.м/год. В ближайшее время должна быть закончена прокладка второй нитки, параллельной первой. Завершение строительства системы «Ямал-Европа» намечено на 2008-2010 гг. Газопровод сооружается в основном на кредитные средства [18, с.188-190; 169, с.30]. К этой транспортной системе намечается подключение Североевропейского (через скандинавские страны – в Германию) и Южноевропейского (в Италию, Швейцарию, Словакию, Венгрию и Словению) отводов, а также Балканского транзитного коридора (в Болгарию, Румынию, Молдавию, Албанию, Македонию, Грецию и Турцию).

В проекте Североевропейского газопровода («Северный путь») из России в Германию (две нитки, диаметром 1050 мм) рассматриваются три альтернативные трассы: одна – через Финляндию и Швецию, две – через Финляндию и Балтийского море. Потребителями газа станут прибрежные государства Балтийского моря, страны континентальной Европы и Великобритания. Длина магистрали – 1000-1300 км, в зависимости от варианта. К строительству предполагается приступить не позднее 2005 г. Стоимость проекта предварительно оценивается в 3.5-5 млрд дол. Пропускная способность газопровода может составить 30 млрд куб.м в год.

В октябре 1998 г. в Стокгольме состоялась презентация проекта газопроводной системы «Нордик» (Nordic Gas Grid), предложенного Европейской Комиссией сотрудничества и партнерства Норвегии и России в газоснабжении Европы. Структура поставок газа в Балтийские страны по проекту «Нордик» выглядит следующим образом: в Швецию и Данию – 50% норвежского и 50% российского газа, в Финляндию – 10% норвежского и 90% российского; в Прибалтику – до 2 млрд куб.м норвежского газа, *TransCanada PipeLines* остальное – российский. Трасса газопровода практически совпадает с планируемой трассой «Северного пути». Отличаются проекты тем, что «Нордик» предусматривает возможность загрузки системы не только с востока российским газом, но и с запада – норвежским и датским [50, с.37-39; 201, с.4-7].

В газообеспечении Западной Европы особое место занимают газопроводные системы Северного моря. В октябре 1998 г. начал функционировать 235-километровый газопровод Бактон–Зеебрюгге диаметром 1016 мм, с пропускной способностью 20 млрд куб.м/год, получивший название «Интерконнектор». Стоимость его строительства – 725 млн дол. «Интерконнектор» является составной частью общеевропейской газопроводной сети, которая охватит территорию от Ирландии до газовых месторождений на севере России. Он принадлежит консорциуму *Interconnector Ltd.*, в состав которого входят компании: *BG plc* (40%), *Conoco Ltd.* (10%), «Газпром» (10%), *BP Exploration Operating Co. Ltd.* (10%), *Elf Exploration Plc.* (10%), *Amerada Hess Ltd.* (5%), *Distrigas S.A.* (5%), *National Power plc* (5%), *Ruhrgas AG* (5%). Каждая из этих компаний купила свою долю полной пропускной способности «Интерконнектора» сроком на 20 лет по стандартному соглашению, однако другие поставщики газа также могут получить доступ к трубе. Компрессорное оборудование в г.Бактон способно перекачивать до 20 млрд куб.м/год газа из Великобритании на континент, но конструкция предусматривает возможность транспортировать газ и в обратном направлении, с континента, в объеме 8.5 млрд куб.м/год [57, с.60; 140, с.4].

К 1998 г. существовало три магистральных газопровода, обеспечивающих континентальную часть Западной Европы норвежским природным газом: «Норпайп» и «Европайп-1», с конечным пунктом в г.Эмдем (Германия), и «Зипайп-ПВ» – в г.Зеебрюгге (Бельгия). Трубопровод «НорФра», вошедший в строй в октябре 1998 г. и связавший комплекс Дропнер (Норвегия) и г.Дюнкерк (Франция), имеет рекордную для морского трубопровода протяженность – 840 км; диаметр его – 1050 мм, пропускная способность – 15 млрд куб.м в год. Этот четвертый норвежский газопровод на континент проходит на своем пути во Францию через территориальные воды Дании, Германии, Нидерландов и Бельгии. Газопровод «НорФра» будет обеспечивать около 30% потребляемого во Франции газа. К 2000 г. предполагается построить еще один газопровод (724 км, 311 млн куб.м/сут) – «Европайп II» для подачи газа в Германию и Францию [237]. Суммарная мощность трубопроводов из Норвегии в континентальную Европу (44 млрд куб.м) должна была к концу 1999 г. возрасти до 77 млрд куб.м/год, в дальнейшем она может увеличиться до 86, а при необходимости – и до 100 млрд куб.м/год путем установки дополнительных компрессорных станций [41, с.10-12; 138, с.36].

Газораспределительная компания Нидерландов *Gasunie* в сентябре 1998 г. приступила к сооружению газопровода от г.Ден-Хелдер в северной части страны до г.Бактон в Великобритании пропускной способностью 20 млрд куб.м в год. Окончание строительства намечено на октябрь 2001 г. Этот газопровод явится последним звеном в газопроводной цепи компании *Royal Dutch/Shell*, предназначенной для транспортировки газа из России. Новая ветка сможет поставлять газ в Великобританию в периоды пиковых нагрузок (примерно 3000 ч в год) [8, с.15].

Компания *Distrigaz* расширила газопроводную сеть Бельгии, чтобы газ, поставляемый по газопроводу «Интерконнектор-1», мог переправляться в другие европейские страны. Если трубопровод будет работать на полную пропускную способность, объем газа, проходящего транзитом через Бельгию, почти удвоится [36, с.32].

В феврале 2000 г. началось строительство газопровода «Голубой поток» протяженностью 1213 км из России (Изобильное, Ставропольский край) в Турцию (порт Самсун). Отрезок газопровода (396 км) по акватории Черного моря с рабочим давлением 250 атм будет самым глубоководным (глубины до 2200 м) в мире. Первую из двух ниток газопровода планируется ввести в строй в 2000 г., вторую – годом позже. Существуют проблемы с финансированием строительства. В феврале 1999 г. заключен меморандум о взаимопонимании между ОАО «Газпром» и итальянской *Snam* (филиал компании *ENI*). Компаниям будет принадлежать по 50% в СП *Blue Stream Pipeline Company* с уставным капиталом 3 млрд дол. Возможно, в финансировании проекта примут участие итальянские и германские банки [202, с.38; 204, с.41; 213, с.60].

Существует два конкурирующих с «Голубым потоком» проекта строительства газопроводов из Туркменистана. Французская фирма *Sofregaz* при финансовой поддержке правительства Франции выполнила ТЭО строительства газопровода «Туркменистан–Иран–Турция». В февра-

ле 1998 г. *Royal Dutch/Shell Group* подписала меморандум о взаимопонимании с Туркменистаном об изучении этого проекта. Строительство газопровода (протяженность 3218 км, пропускная способность 31 млрд куб.м) стоимостью 2-4 млрд дол. займет 2-3 года. Реализации этого проекта противится официальный Вашингтон [202, с.38].

Проект Транскаспийского газопровода (*TransCaspian Pipeline, TCP*) из Туркменистана в Турцию через Каспий, Азербайджан и Грузию (протяженность – 1680 км, стоимость – 2.5 млрд дол., пропускная способность – 16 млрд куб.м, а на втором этапе – 30 млрд куб.м в год) был обнародован осенью 1998 г. Спонсором-учредителем международного консорциума по строительству и эксплуатации этого газопровода назначена компания *PSG* (США). В ноябре 1999 г. президентами Туркменистана, Турции, Азербайджана и Грузии подписано межгосударственное четырехстороннее «Соглашение о строительстве Транскаспийского газопровода». В середине 1999 г. участником консорциума стала также компания *Shell*, которая возьмет на себя половину расходов на строительство [63, с.30; 203, с.41].

В стадии разработки находится несколько проектов поставки российского газа в страны АТР. Наибольшего прогресса российская и китайская стороны достигли в переговорах по так называемому «Иркутскому проекту». Подписано соглашение о составлении ТЭО разработки Ковыктинского газоконденсатного месторождения и строительстве газопровода в Китай до морского побережья и далее в Южную Корею. Обсуждаются два варианта трассы трубопровода. С экономической точки зрения предпочтителен маршрут через Монголию (3400 км) стоимостью 8-8.5 млрд дол. [49, с.99; 65, с.3].

В рамках проекта «Сахалин-2» планируется построить на юге острова в пос. Пограничное отгрузочный терминал и завод СПГ. Компания *Exxon* и ее японский партнер *Sodeco* по проекту «Сахалин-1» выдвинули альтернативное предложение о прокладке магистрального газопровода в Японию или в Китай [45, с.67-70; 49, с.100].

Компания *U.A.E. Offsets Group (UOG)* (Абу-Даби) разрабатывает план поставки газа по газопроводу из Катара. В дальнейшем этот трубопровод, получивший название «Дельфин», может быть продлен в Южную Азию. В марте 1999 г. *UOG* заключила соглашение с *Qatar General Petroleum Corp. (QGPC)* о поставках 8.5-14.2 млн куб.м/сут газа месторождения Норт в Абу-Даби, Дубай и Оман, а позднее – и в Пакистан. В июне 1999 г. был подписан Меморандум о сотрудничестве с Катаром, Оманом и Пакистаном. Одновременно компания *Mobil* заключила соглашение о поставках газа с месторождения Норт. Общая стоимость проекта – 10 млрд дол., включая стоимость газораспределительной сети в ОАЭ и Омане. Поставки 22.6 млрд куб.м газа в год из Катара начнутся в 2002 г. Возможно, в 2005 г. газопровод будет продлен в Пакистан [158, с.28-30; 204, с.37; 240].

Продолжаются работы по прокладке 550-км газопровода из Ирана в Турцию; строительство первого участка протяженностью 142 км уже завершено [52, с.37].

В июне 1998 г. правительство Иордании заключило контракт на строительство газопровода «Левант» протяженностью 274 км от египетских месторождений в дельте Нила через Синай, затем по дну Красного моря до г.Акаба. По газопроводу начиная с 2001 г. будет транспортироваться 6 млн куб.м газа в сутки, а к 2006 г. его пропускная мощность увеличится до 9 млн куб.м/сут [232].

В Канаде загруженность газопроводов близка к 100%. В марте 1999 г. заключены последние финансовые соглашения по строительству крупнейшего газопровода «Альянс» пропускной способностью 36.8 млн куб.м/сут (13.4 млрд куб.м/год) из провинции Британская Колумбия через Альберту, в район г.Чикаго для подсоединения к американской газопроводной системе. Стоимость проекта – 3 млрд дол. Строительные работы должны начаться в мае 1999 г.; ввод объекта в эксплуатацию намечен на октябрь 2000 г. Другой крупный проект разработан компаниями *TransCanada PipeLines Ltd.*, владеющей трубопроводной системой Канады, и *Nova* (ей принадлежит газораспределительная система провинции Альберта); он предусматривает объединение обеих магистралей для поставок газа (14.5 млрд куб.м/год) в восточные районы Канады и США [6, с.13; 140, с.39].

В 1999 г. в рамках проекта «Сейбл» началось строительство трубопровода «Маритайм энд Норт-Ист», по которому будет поступать 13 млн куб.м/сут (4.75 млрд куб.м в год) газа на рынки Канады и США. Завершение второй фазы стоимостью 1 млрд дол. намечено на 2006 г. [137, с.27].

Канадские компании *Northwest Territories* и *TransCanada PipeLines* договорились о совместном развитии инфраструктуры по транспортировке газа в южной части Северо-Западных Территорий, а также в районе дельты р.Маккензи [160, с.3-4].

В Южной Америке пропускная способность (3.5 млн куб.м/сут) газопровода Аргентина–Чили (сдан в эксплуатацию в 1997 г.) протяженностью 462 км и диаметром 610 мм к 2007 г. должна быть доведена до 17.0 млн куб.м/сут. К началу 2000 г. планировалось завершить строительство газопровода Аргентина–Уругвай протяженностью 215 км и мощностью 2.5 млн куб.м/сут. Экономической комиссией Латинской Америки (Ceral) поддержан проект строительства газопровода протяженностью 800 км из Мексики через страны Центральной Америки до Панамы [41, с.10-12].

Международная группа подрядчиков в первой половине 1999 г. завершила строительство 1970-километровой северной секции газопровода Боливия–Бразилия (общая протяженность – 3150 км, диаметр – от 406 до 813 мм). Начальная суточная пропускная способность северной секции – 2-5 млн куб.м, а к 2004 г. она будет увеличена до 30 млн куб.м (или до 11 млрд куб.м в год). Южная секция трубопровода (1180 км) соединит г.Кампинас с г.Порту-Алегри (Бразилия); завершение ее строительства было намечено на конец 1999 г. [58, с.41; 205, с.44].

В Японии рассматривается возможность создания национальной газопроводной системы (в настоящее время ее в стране практически нет). Толчком послужило участие Японии в проектах «Сахалин-1» и «Сахалин-2». Образован Национальный комитет по трубопроводам (Japan National Pipeline Research Society), включающий крупнейшие японские газовые и электрические компании (*Tokyo Gas*, *Tokyo Electric Power Co.* и *Oasaka Gas*), а также ряд правительственных агентств [129, с.27].

В Индонезии компания *Conoco Indonesia* и ее партнеры по корпорации *West Natuna Group* намерены совместно построить подводный трубопровод (555 км, диаметр 711 мм, пропускная способность – 9.2 млн куб.м/сут) для транспортировки природного газа от индонезийских морских месторождений до Сингапура. Проект включает также сооружение отводов диаметрами 599, 406 и 356 мм. Ввод газопровода в эксплуатацию планируется на 2001 г. [58, с.41; 146, с.44]. Американские *Santa Fe Energy Resources Inc.* и *Gulf Canada Resources Ltd.* подписали меморандум о взаимопонимании с индонезийскими компаниями *Pertamina* и *PGN* и сингапурской *Singapore Power* о поставке природного газа с месторождений блока Джабунг (Южно-Суматринский бассейн) в Сингапур. Планируется проложить трубопровод длиной 420 км через индонезийский о.Батам. Поставки газа могут начаться в 2001 г. на уровне 4.2 млн куб.м/сут, а в дальнейшем – превысят 8.5 млн куб.м/сут [136, с.44].

В Австралии новый «Законопроект по газопроводам» (The Gas Pipeline Access Bill) регулирует правила равноправного пользования сетью трубопроводов [131, с.4]. В настоящее время функционирует около 15 тыс.км трубопроводов высокого давления. *Australian Gas Association* (AGA) предполагает в ближайшие несколько лет инвестировать в австралийскую систему газопроводов до 6 млрд дол.; будет проложено 11 тыс.км новых трубопроводов. В декабре 1998 г. компания *Duke Energy* объявила, что она возобновит строительство 800-километрового Восточного газопровода (Eastern Gas Pipeline) высокого давления для транспортировки газа из г.Лонгфорд в Сидней [202, с.22].

Альтернативу трубопроводному транспорту составляют **перевозки сжиженного природного газа (СПГ)** метановозами. Транспортировка СПГ становится рентабельной, если расстояние между терминалами превышает 3-5 тыс.км. В 1998 г. в перевозках СПГ в мире участвовали 108 танкеров общей вместимостью 11.4 млн куб.м. Ожидается, что к концу 2000 г. войдут в строй еще 22 танкера. К концу 1998 г. в мире функционировало 36 терминалов по приемке СПГ: в Японии – 22, в Испании и США – по 3, в Республике Корея и во Франции – по 2, в Ита-

лии, Бельгии, Турции и Тайване – по 1. В Азии находятся 10 крупнейших терминалов, наиболее крупный из которых – терминал в г. Содегаура (Япония) – имеет 35 резервуаров общей вместимостью 2.7 млн куб.м СПГ. К концу 1998 г. в стадии строительства находилось четыре терминала: в Японии (2), Греции и Пуэрто-Рико [171, с.102].

Правительство Китая одобрило планы строительства на юге страны первого терминала по приемке СПГ мощностью 2.5 млн т/год. Существуют планы строительства других терминалов, в частности близ Шанхая. На Тайване мощность принадлежащего компании *China Petroleum Corp.* терминала в г. Ундан на юге острова была увеличена до 4.5 млн т/год; в будущем планируется нарастить ее до 7.5 млн т/год. Принято решение о строительстве на севере острова, где спрос наиболее высок, нового терминала с первоначальной мощностью 2 млн т/год, который будет снабжать сжиженным газом электростанцию. В Южной Корее по мере улучшения экономической ситуации компания *KOGAS* будет наращивать мощности существующих терминалов. Большое количество проектов строительства терминалов разработано в Индии. Так, международный консорциум, возглавляемый *CMS Energy*, выиграл тендер на строительство терминала по приемке СПГ. Строить терминалы СПГ в Индии планируют компании *BG*, *Total* и др.

Италия из-за нехватки мощностей терминалов вынуждена осуществлять импорт СПГ через Францию. Компании *Mobil* и *Edison Gas* объединили усилия для строительства морского терминала в северной Адриатике. В Греции закончено строительство терминала СПГ мощностью 0.6 млн т/год [171, с.102].

Потребление

Роль газа как высокоэффективного и экологически чистого энергоносителя продолжает возрастать. Этому в значительной степени способствуют обязательства стран-участниц Рамочной конвенции ООН по изменению климата, зафиксированные в декабре 1998 г. протоколом в Киото, согласно которому должны быть сокращены выбросы в атмосферу углекислого и других парниковых газов. Киотский протокол подписан 70 государствами мира, в том числе подавляющим большинством европейских стран. Важнейшим условием выполнения принятых обязательств является замещение природным газом других, экологически менее чистых видов топлива [26, с.38-39]. Мировой энергетический спрос в 1998 г. впервые за последние 16 лет снизился (на 0.1%). В странах Азии энергетические потребности уменьшились на 1.5%, причем в Южной Корее и Таиланде – более чем на 6%, в Китае – на 3.2%. На этом фоне в других регионах произошел рост спроса на природный газ, который активно завоевывает позиции наиболее предпочтительного вида топлива для электростанций. В мировом топливно-энергетическом балансе на долю природного газа приходится 24% (в 1988 г. – 22%), в том числе в СНГ – 53%, в Европе в среднем 22%, в Северной Америке – 26%, на Ближнем и Среднем Востоке – 42% (главным образом в нефтехимическом производстве и в электроэнергетике), в Африке – 17% (крупными потребителями являются только Алжир и Египет), в АТР – 10% [51, с.33; 161, с.42; 214, с.4].

Потребление газа в мире в 1998 г. выросло, по сравнению с 1997 г., на 1.8%; за пятилетие (1994-1998 гг.) – на 6.3% (табл.2.10). Потребление газа в Северной Америке составляет 32% мирового, в СНГ – 23.6%, в Западной Европе – 16%. На регион Ближнего и Среднего Востока приходится около 7.7% мирового потребления газа. По оценкам парижского Института нефти, уровень мирового потребления газа в 2005 г. составит около 2800 млрд куб.м/год, в 2010 г. – 3200 млрд куб.м/год [101, с.99]. Наиболее значительные темпы роста потребления газа ожидаются в Азиатско-Тихоокеанском регионе и в Европе.

Около 5% мирового потребления природного газа приходится на сжиженный природный газ. Ожидается, что темпы роста потребления СПГ в ближайшее десятилетие составят около 6% в год. В наибольших объемах СПГ потребляют страны АТР (Япония, Южная Корея, Тайвань).

Таблица 2.10

Динамика потребления природного газа, млрд куб.м

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	425.5	406.2	407.2	362.5	381.8	105.3
<u>Европа</u>	492.77	501.16	539.15	529.03	520.5	98.4
Австрия	6.61	8.36	8.45	7.43	7.6	102.3
Албания	0.06	0.12	0.02	0.03	0.02	66.7
Белоруссия	14.96	13.27	16.58	15.55	15.2	97.7
Бельгия	13.52	12.8	14.9	14.4	15.2	105.6
Болгария	5.06	5.85	6.19	4.2	2.94	70
Великобритания	71.44	75.81	84.24	85.8	88.8	103.5
Венгрия	9.8	10.5	11.75	11	10.7	97.3
Германия	82.3	81.38	85.8	86.1	87.1	101.2
Греция	0.01	0.02	0.04	0.97	0.95	97.9
Дания	3.03	3.56	4.66	4.4	4.9	111.4
Ирландия	2.71	2.9	3.18	3.22	3.1	96.3
Испания	7.8	8.79	9.33	12.98	13.1	100.9
Италия	54.5	55.35	56.82	58.5	61.76	105.6
Латвия	1.5	1.4	1.1	1	1	100
Литва	2.1	2.2	2.6	2.6	2.6	100
Люксембург	0.56	0.68	0.73	0.7	0.8	114.3
Молдова	3.02	2.8	3.2	2.8	2.2	78.6
Нидерланды	31.9	32	33.84	32.9	33	100.3
Норвегия	2.29	2.87	2.9	3.7	5.2	140.5
Польша	10.46	12.07	12	10.5	10.4	99
Португалия	0	0	0	0.3	0.9	300
Румыния	23.42	24	24.55	20.5	17.8	86.8
Словакия	6.1	7.64	7.51	5.7	5.7	100
Словения	0.71	0.82	1.27	0.92	0.91	98.9
Украина	82.87	78.56	85.11	83.15	67.87	81.6
Финляндия	3.1	3.6	3.7	4	3.8	95
Франция	36.79	37.09	39.15	37.48	37.89	101.1
Хорватия	2.96	2.69	2.68	2.74	2.8	102.2
Чехия	7.3	7.63	9.6	9.1	9.5	104.4
Швейцария	2.2	2.57	2.75	2.6	2.7	103.8
Швеция	0.8	0.82	0.86	0.9	0.9	100
Эстония	0.6	0.7	0.8	0.6	0.7	116.7
Югославия	2.3	2.31	2.84	2.26	2.46	108.8
<u>Азия</u>	387.29	413.74	445.96	467.31	491.46	105.2
Азербайджан	8.21	6.6	8	5.3	5.16	97.4
Армения	0.85	1	0.7	1.1	0.7	63.6
Афганистан	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	100
Бангладеш	6.43	7.35	7.59	7.6	7.8	102.6
Бахрейн	6.49	6.5	6.77	7	7.9	112.9
Бруней	0.52	0.97	0.94	3.1	2.9	93.5
Вьетнам	0.02	0.68	0.7	0.7	0.88	125.7
Гонконг	0	0.05	1.7	2.6	2.72	104.6
Грузия	2.72	3	2.51	1.23	1.03	83.7
Израиль	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	100
Индия	16.81	17.77	19.72	20.7	23.5	113.5
Индонезия	29.48	30.05	32.19	30.3	31.9	105.3
Иордания	0.2	0.3	0.27	0.3	0.29	96.7
Ирак	3.17	3.2	3.24	4.3	6.54	152.1
Иран	31.8	35	39	46.9	51.7	110.2
Казахстан	12.4	10.8	10.6	11.6	11.6	100
Катар	13.5	13.15	13.7	14.6	15.2	104.1
Киргизия	0.84	1.17	1.04	1.04	1.02	98.1
Китай	16.67	16.98	17.29	19.6	19.28	98.4

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Корея Южная	8.5	9.4	13.98	15.7	14.3	91.1
Кувейт	6	9.3	9.3	9.3	9.3	100
Малайзия	12.39	13.73	15.9	15.3	20.4	133.3
Мьянма	1.29	1.3	1.6	1.24	1.2	96.8
ОАЭ	18.5	29.8	28.6	28.8	29.9	103.8
Оман	4.34	3.7	3.72	4.5	4.7	104.4
Пакистан	13.2	14.5	15.2	15.3	15.8	103.3
Сауд. Аравия	37.7	38.04	44.4	45.3	46	101.5
Сингапур	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	100
Сирия	3.8	2.9	2.94	2.94	2.8	95.2
Таджикистан	0.9	2	1.74	1.03	0.88	85.4
Таиланд	9.68	10.41	12.13	14.6	15.7	107.5
Тайвань	3.87	4.27	4.48	5.1	6.4	125.5
Туркменистан	10	10	10.1	11.3	9.9	87.6
Турция	7.3	7.12	8.18	9.9	10.7	108.1
Узбекистан	39.55	39.8	39.9	40.8	43.3	106.1
Филиппины	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	100
Япония	58.33	61.07	66.1	66.5	68.33	102.8
<u>Африка</u>	43.8	45.42	48.25	46.74	47.05	100.7
Алжир	20	20.03	21.44	20.4	20.4	100
Ангола	0.56	0.56	0.56	0.57	0.58	101.8
Габон	0.09	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Египет	10.7	11	11.5	11.6	12.2	105.2
Ливия	4.7	4.8	5.22	5.3	5.3	100
Марокко	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	100
Нигерия	4	5.2	5.26	5.4	5.2	96.3
Сенегал	0.1	0.1	0.06	0.1	0.1	100
Тунис	1.66	1.6	2.13	1.24	1.14	91.9
ЮАР	1.96	2	1.96	2	2	100
<u>Америка</u>	763.57	797.69	818.33	822.84	804.71	97.8
Аргентина	24.3	26.99	28.64	28.7	29.7	103.5
Боливия	0.9	1.23	1.16	1.5	1.2	80
Бразилия	4	4.5	5.8	6.1	6.5	106.6
Венесуэла	24.81	30	29.7	30.9	29.9	96.8
Гватемала	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Канада	70.8	70.9	74.3	74.8	70.3	94
Колумбия	4.37	4.6	5.13	5.9	6.3	106.8
Куба	0.05	0.09	0.07	0.1	0.1	100
Мексика	29.4	29.63	31.73	32.8	35.7	108.8
Перу	0.72	0.93	0.97	0.96	0.97	101
США	596.1	620.6	631.7	631.3	612.4	97
Тринидад и Тоб.	6.2	6.1	7.1	7.38	8.64	117.1
Чили	1.7	1.9	1.81	2.2	2.8	127.3
Эквадор	0.1	0.12	0.12	0.1	0.1	100
<u>Ок. и Авст.</u>	24.5	24.79	24.87	25.08	25.36	101.1
Австралия	19.4	19.98	19.92	20.2	20.46	101.3
Новая Зеландия	5	4.71	4.82	4.76	4.76	100
П. - Нов. Гвинея	0.1	0.1	0.13	0.12	0.14	116.7
<u>Итого</u>	2137.43	2189	2283.76	2253.5	2270.88	100.8

Примечания:

г оценка

х предварительные данные

Источники: [40, с.36; 53, с.72; 91, с.208, 215, 249, 270, 273-274, 277-278; 95; 96; 100, с.8; 106, с.117; 192, с.22; 196, с.48]

В США на долю газа в топливно-энергетическом балансе в 1998 г. приходилось 24.1% [176, с.44]. По оценкам Американской газовой ассоциации, потребление газа в США увеличи-

лось за последние 12 лет почти на 35% [159, с.59]. Согласно прогнозам ведущих энергетических компаний страны, потребление газа к 2010 г. достигнет 850 млрд куб.м/год, к 2020 г. – 890-905 млрд куб.м. Электроэнергетика займет первое место в потреблении газа, тогда как сейчас она занимает только четвертое [145, с.27; 246]. В 1998 г. совокупный спрос на газ на американском рынке со стороны промышленных, коммерческих и коммунальных потребителей снизился по причине необычно теплой погоды. Однако спрос со стороны электростанций оставался на высоком уровне. Общая емкость хранилищ газа в США – 91.9 млрд куб.м; в конце 1998 г. хранилища были заполнены на 61%; в них находилось на 17 млрд куб.м больше газа, чем в соответствующий период 1997 г. [179, с.5; 254, с.44-46]. Однако в последнее время отмечено снижение заполняемости газохранилищ (в декабре 1999 г. – всего на 52%). Поддерживать заполненность хранилищ на должном уровне становится все труднее, несмотря на то, что четыре последние зимы в Северной Америке были теплыми. Темпы роста добычи отстают от роста потребления [179, с.5; 214, с.21].

В Канаде в последнее время также наметился некоторый кризис в удовлетворении растущих потребностей в газовом сырье. Об этом свидетельствует, в частности, снижение заполняемости хранилищ газа. В провинции Альберта этот показатель снизился весной 2000 г. до критического уровня – 3.28 млрд куб.м (49% общей мощности хранения) [214, с.21]. Тем не менее прогнозируется дальнейший рост потребления газа в стране – к 2020 г. на 54%. Канадская газовая ассоциация (Canadian Gas Association, CGA) предполагает, что за 1997-2010 гг. потребление газа электростанциями возрастет более чем в два раза – до 9.1 млрд куб.м [224].

В республиках бывшего СССР за десять лет (с 1988 г.) общее потребление газа снизилось более чем на 12%.

В России, как ожидается, в недалеком будущем доля газа в топливно-энергетическом балансе превысит 50%. В 1998 г. на долю электроэнергетики приходилось 40% потребления газа в России, на нужды промышленности уходило 27%, на коммунально-бытовые нужды – 16% [30]. Основной проблемой «Газпрома» продолжают оставаться неплатежи потребителей. Размер оплаты текущих поставок газа потребителями России остался на уровне 28.5%. В конце 1998 г. было подписано соглашение между РАО «ЕЭС России» и ОАО «Газпром» об организации расчетов за газ, поставленный электростанциям федерального уровня [32].

Мировой опыт свидетельствует, что для устойчивого газоснабжения суммарный объем подземных хранилищ газа (ПХГ) должен составлять 12% от уровня годового потребления газа в стране. В странах, перешедших на контрактную систему поставок газа предприятиям, объем ПХГ достигает 30-40% годового потребления. В последние годы на периодические сезонные колебания потребления газа наложились резкие суточные скачки, вызванные жесткой экономией предприятиями средств, направляемых на оплату газа. Так, зимой 1997-1998 гг. разница в суточном потреблении газа достигала 20%. При переходе на контрактную систему поставок газа предприятиям амплитуда колебаний в потреблении газа еще более возрастет. Учитывая, что существующая в России «Единая система газоснабжения» не обеспечивает в полной мере достаточную надежность поставок газа в период плановых нагрузок, «Газпром» разработал программы по модернизации и строительству ПХГ. В последние годы «Газпром» сумел восстановить и поддерживать уровень хранения газа в соответствии с нормой в 12%. В настоящее время хранилища могут отдать в течение суток 340-360 млн куб.м газа. Активный объем хранилищ в стране составляет 70 млрд куб.м газа. Из них за зиму отбирается 38-40 млрд куб.м [59, с.73-75].

Украина по потреблению газа находится на одном из первых мест в мире. Фактический объем потребляемого газа установить трудно. «Газпром» постоянно обвиняет Украину в несанкционированном отборе транзитного газа. По сообщению председателя правления компании «Нафтогаз Украины», в 1998 г. Украина использовала 75.5 млрд куб.м газа. Из всего объема потребленного газа 17.7 млрд куб.м – газ собственной добычи, 31.77 млрд куб.м – газ, поступивший в счет оплаты за транзит, 9 млрд куб.м газа получено «Укргазпромом» по договорам с «Газпромом», 15 млрд куб.м – от уполномоченной «Газпромом» компании «Итера». В 1998 г.

промышленные предприятия использовали 46.3% потребленного газа, непромышленные потребители – 43.6%; потери при транспортировке и добыче газа составили 10.1% [20, с.6; 22, с.16].

В структуре энергетического баланса Казахстана доля природного газа составляет 15%. Рынок газа в республике контролирует ЗАО «Интергаз Центральная Азия» (дочерняя структура бельгийской *Tractebel*). Во многом из-за неудовлетворительной работы *Tractebel* зимой 1998 г. южные регионы Казахстана оказались в очередном газовом кризисе [51, с.86].

Узбекистан – одно из немногих государств в мире, где при выработке электроэнергии используется преимущественно газовое топливо. Примерно четверть потребляемого газа направляется на электростанции, около 10% потребляется самой нефтегазовой отраслью (в основном для транспортировки газа), 19% используется промышленностью, свыше 30% приходится на коммунально-бытовые нужды населения [49, с.75; 204, с.41].

Потребление газа в Западной Европе в 1998 г. выросло по сравнению с 1997 г. на 3.2%, до рекордного уровня 366 млрд куб.м. Увеличение произошло, главным образом, благодаря значительному росту потребления газа в электроэнергетике и промышленности. Во многих европейских странах потребление газа до сих пор находится на низком уровне, хотя инфраструктура развита достаточно. Так, в топливно-энергетическом балансе Франции, Швейцарии, Испании, Португалии, Турции, Швеции, Финляндии, Польши и Болгарии доля газа не превышает 15% [214, с.4].

Норвегия практически совсем не потребляет газ, так как всю электроэнергию в стране вырабатывают гидроэлектростанции. Газовая инфраструктура здесь отсутствует. Имеются планы строительства на западном побережье двух электростанций, которые будут работать на газовом топливе [50, с.38; 237].

В Великобритании использование газа в электроэнергетике, по данным министерства труда и промышленности, себя не оправдывает. Электростанции, работающие на угле, более экономичны и могут более гибко приспосабливаться к колебаниям суточных потребностей. Будет, по-видимому, отменено планировавшееся привлечение дополнительных 70 млрд куб.м газа в год на увеличение мощностей электростанций [7, с.15; 147, с.134; 195, с.41; 237].

Предполагается, что потребление газа в Италии увеличится к 2005 г. до 80 млрд куб.м в год, к 2015 г. – до 100 млрд куб.м в год. По прогнозам, доля газа в используемых энергоносителях поднимется к 2010 г. до 33-34% (сейчас она составляет 27%). Наибольшую роль в прогнозируемом увеличении потребления газа будут играть электростанции [164, с.18; 198, с.3-4, 8-9].

В Турции газ традиционно используется более всего в электроэнергетике (около 54% в структуре газопотребления). Предполагается, что к 2010 г. в этой отрасли будет расходоваться до 63% потребляемого газа, а в 2020 г. – до 68.5%. По мнению государственной компании *Botas*, потребление газа к 2000 г. возрастет до 20, к 2010 г. – до 54, а к 2015 г. – до 82 млрд куб.м/год. Прогнозы многих западных аналитиков менее оптимистичны: в 2015 г. – 45 млрд куб.м или даже 22 млрд куб.м/год (последний прогноз принадлежит фирме *Wood Mackenzie*) [53, с.28; 202, с.38; 204, с.11].

Потребление газа в Азиатско-Тихоокеанском регионе, хотя уже выросло по сравнению с уровнем 1988 г. (133 млрд куб.м) более чем в полтора раза, имеет значительный потенциал роста.

В топливно-энергетическом балансе Китая на газ приходится всего 2%. В 1998 г. более 45% произведенного в пров. Сычуань газа пошло на производство удобрений, большая часть остального газа – в нефтехимическое производство; на бытовые нужды потребителей было использовано всего 0.88 млрд куб.м газа. Для производства электроэнергии газ не использовался [157, с.23].

Внутренний газовый рынок Индонезии остается до сих пор незрелым; в стране отсутствует распределительная трубопроводная сеть. Газ месторождений в Яванском море сжигается, в то время как для производства электроэнергии на о. Ява используется импортное дизельное топли-

во. До сих пор сжигается газ в Восточном Калимантане, хотя в этой провинции есть электростанции и НПЗ, которые могли бы работать на газе, а потребляют жидкое топливо. Положение с газоснабжением улучшится, если будет отменена монополия государственных компаний: нефтегазовой *Pertamina* и распределительной *Perusahaan Gas Negara (PGN)* – и будет принято новое законодательство, улучшающее инвестиционный климат в газовой промышленности [131, с.28].

В Таиланде около 70-80% потребленного газа идет на производство электроэнергии. С использованием газа производится 40-50% всей вырабатываемой в стране электроэнергии [127, с.37]. Рост потребления газа для этих целей в ближайшее десятилетие составит в среднем 5% в год. С учетом расхода газа на ГПЗ, заводах по производству Снг и нефтехимических заводах, потребление газа к 2011 г. возрастет до 34 млрд куб.м/год, в среднем на 6% в год. В промышленном секторе рост потребления газа составит в этот период 15% в год [166, с.40].

В Индия проявляется большая заинтересованность в увеличении потребления газа для выработки электроэнергии. В 1998 г. был образован консорциум *Petronet LNG* в составе компаний *Gas Authority of India Ltd. (GAIL)*, *Indian Oil Corp.*, *Oil & Natural Gas Corp. (ONGC)*, *Bharat Petroleum Corp.* и *Hindustan Petroleum Corp.* для участия в обеспечении страны сжиженным природным газом [141, с.36-37].

В Австралии новое законодательство в газовом секторе (*Gas Pipeline Access Bill*), принятое в июле 1998 г., способствует созданию интегрированного рынка, который позволит свободно торговать газом внутри страны. Пользователи газа могут заключать контракты с конкурирующими поставщиками [131, с.4].

Бурный рост потребления газа в странах Латинской Америки объясняется активной электрификацией, а также либерализацией нефтегазовой промышленности. На долю газа в потреблении энергоресурсов в странах Латинской Америки приходится в среднем 22%. Однако в разных странах региона доля газа в энергетическом балансе весьма различна: в Тринидаде и Тобаго она составляет 88.7%, в Венесуэле – 52.9%, в Аргентине – 52.8%, в Боливии – 36.3%, в Колумбии – 20.7%, в Чили – 9.5%, в Перу – 8.9%, в Барбадосе – 4.8%, в Бразилии – 4.3%, в Эквадоре – 1.7%, на Кубе – 0.4%. Независимые наблюдатели предсказывают, что к 2010 г. потребность в энергии вырастет на 60%, главным образом в Бразилии и Мексике, а также в Аргентине, Колумбии и Венесуэле [161, с.37-42].

В Тринидаде и Тобаго в ближайшие годы прогнозируется самый быстрый рост потребления среди газодобывающих стран: на 12-14% в год [205, с.27].

В Японии импортируемый СПГ используется в основном для производства электроэнергии. Вследствие неразвитости газовой инфраструктуры слишком дорогое газовое топливо мало используется и в промышленности (около 0.6 млн т в год), и в бытовом секторе. Во многих японских домах отопление, в том числе газовое, отсутствует. Согласно официальному прогнозу, в 2000 г. страна будет потреблять 53 млн т (73 млрд куб.м), а в 2010 г. – 60 млн т (82.7 млрд куб.м) СПГ. Из-за замедления темпов развития атомной энергетики и ужесточения нормативов по выбросам CO₂ спрос на СПГ в Японии может увеличиться еще на 10 млн т по отношению к прогнозному [38, с.16-20; 128, с.28].

Потребление природного газа в Южной Корее с 1980 г. выросло на 80%, однако доля природного газа в суммарном потреблении энергоносителей все еще незначительна – 10%. Как и в Японии, СПГ используется главным образом для производства электроэнергии. В первой половине 1999 г. спрос на СПГ в Южной Корее вырос на 25% по сравнению с тем же периодом 1998 г. Прогноз спроса на СПГ в 2000 г. – 18 млн т, в 2010 г. – 28 млн т [38, с.16-20].

Предполагается, что к 2010 г. потребление СПГ на Тайване превысит 13 млн т (17.9 млрд куб.м) в год [4, с.15].

Мировой спрос на **сжиженные нефтяные газы (Снг)** за последнее десятилетие рос в среднем на 3.6% в год (в азиатских странах – на 6% в год). Например, в Китае за этот период потребление Снг на душу населения возросло с 1 кг до более 6 кг в год. Рост использования газов

пропан-бутановой фракции на Ближнем Востоке связан с развитием нефтехимических проектов. В 1998 г. мировой спрос на Снг составлял около 181 млн т [155, с.47].

Около половины сжиженных нефтяных газов в мире потребляет коммунальный сектор, примерно 22% – химическая промышленность; около 25% – используется в качестве моторного топлива.

По характеру потребления Снг аналитики выделяют Восточный (East-of-Suez) и Западный (West-of-Suez) регионы. На Восточный регион приходится около 32% мирового потребления Снг (в 1985 г. – 23%); прогнозируется, что к 2020 г. его доля превысит 40% (табл.2.11). В коммунально-бытовом секторе здесь используется более 50% Снг, а к 2020 г. будет использоваться около 65%. В Западном регионе, использующем 68% Снг, более половины его расходуется на нужды химической, нефтехимической и других отраслей промышленности. Наибольший рост потребления Снг в Западном регионе ожидается в нефтехимии – доля этого сектора может достигнуть 30% [155, с.48].

Таблица 2.11

Мировой спрос на сжиженные нефтяные газы в 1998 г. и прогноз спроса на 2010 г., млн т

	1998	2010
<u>Западный рынок</u>	122.9	165.3
Северная Америка	58.8	78.8
Латинская Америка	25.5	34.0
Западная Европа	25.8	32.1
Восточная Европа	6.4	9.6
Африка	6.4	10.8
<u>Восточный рынок</u>	59.4	97.9
Азия	46.5	73.7
Ближний и Средний Восток	9.6	20.9
Австралия и Океания	3.3	3.3
<u>Итого</u>	182.3	263.2

Источники: [17, с.15]

Международная торговля

В 1998 г. на международном рынке было продано 22.9% добытого в мире товарного природного газа. Выделяются три основных региональных рынка газа – европейский, северо-американский и рынок Юго-Восточной Азии. Единого мирового рынка газа не существует.

Основным препятствием к расширению международной торговли природным газом служит высокая стоимость транспортировки. Динамика экспорта природного газа за 5 лет приводится в табл.2.12. Основными экспортерами природного газа в 1998 г. являлись Россия, Канада, Алжир, Норвегия, Нидерланды, Индонезия. Из всего поставленного на мировой рынок газа примерно 78% транспортировалось по газопроводам; остальной газ в сжиженном виде доставлялся танкерами. Объем торговли сжиженным природным газом (СПГ) увеличился по сравнению с 1997 г. на 1.5%. В табл.2.13 помещены данные по экспорту СПГ в 1996-1998 гг.

Таблица 2.12

Динамика экспорта природного газа, млрд куб.м

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	9.5	9.82	9.88	9.8	9.9	101
Алжир	31.2	37.7	40.69	48.5	52.4	108
Аргентина	0	0	0	0.5	1.6	320

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Боливия	2.4	1.98	2.04	1.8	2	111.1
Бруней	8.35	8.38	8.43	8.2	8.1	98.8
Великобритания	0.53	1.03	1.37	1.8	2.4	133.3
Германия	2	2.56	2.81	3	3.3	110
Дания	1.6	1.73	1.8	3	2.7	90
Индонезия	33	33.31	35.28	35.7	36.1	101.1
Иран	0	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Казахстан	3	2.3	2.6	2.6	2.6	100
Канада	78.4	79.15	80.1	82.5	87.3	105.8
Катар	0	0	0	2.9	4.8	165.5
Китай	0	0.05	1.7	2.6	2.72	104.6
Ливия	1.5	1.49	1.2	1.1	0.9	81.8
Малайзия	13.74	15.15	18.9	21.6	20.9	96.8
Мексика	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5	125
Нидерланды	38	38.45	45.8	40.1	36.4	90.8
Норвегия	27.17	27.6	38.01	42.3	42.6	100.7
ОАЭ	6.5	6.8	6.7	7.5	7.1	94.7
Оман	0	0.5	0.5	0.5	0.5	100
Россия	184.7	192.3	198.5	201.1	187.4	93.2
США	4.1	4.05	3.97	4	4.5	112.5
Туркменистан	23.3	20.1	22.7	6	1.8	30
Узбекистан	4.45	5.5	5.8	7	7.8	111.4
Итого	473.64	490.25	529.28	534.6	526.42	98.5

Примечания:

г оценка

Источники: [2, с.13; 68, с.171; 71, с.347; 72, с.150; 95; 96; 100, с.6; 106, с.40, 94; 110; 203, с.43; 221, с.233]

Таблица 2.13

Экспорт сжиженного природного газа в 1996-1998 гг., млрд куб.м

	1996	1997	1998	Прирост за 1998, %
Австралия	9.06	9.8	9.9	101
Алжир	18.26	24.3	24.9	102.5
Бруней	7.65	8.2	8.1	98.8
Индонезия	32.14	35.7	36.1	101.1
Катар	...	2.9	4.8	165.5
Ливия	1.12	1.1	0.9	81.8
Малайзия	15.34	20.1	19.4	96.5
ОАЭ	...	7.5	7.1	94.7
США	1.7	1.7	1.8	105.9
Итого	85.27	111.3	113	101.5

Источники: [4, с.14; 13, с.14; 95; 96]

По объему экспорта газа первое место в мире продолжает занимать Россия. В 1998 г. ОАО «Газпром» увеличил объем экспорта газа в 19 государств Европы до 120.5 млрд куб.м (в 1997 г. – 116.8 млрд куб.м). Увеличение экспорта достигнуто в острой конкурентной борьбе. Был применен новый подход: улучшена структура поставок в связи с неравномерностью зимне-летнего отбора, увеличена продажа «летнего газа». Экспортная выручка от продаж газа в дальнее зарубежье второй год превышает выручку от экспорта сырой нефти. На сегодняшний день «Газпром» располагает пакетом заключенных контрактов на поставку в дальнее зарубежье (на условиях «бери или плати») около 2.7 трлн куб.м газа. В настоящее время на долю российского газа приходится около 20% газопотребления в Западной Европе и около 60% – в Восточной. В 1998 г. «Газпром» поставил на эти рынки 78.5 млрд куб.м газа. Крупнейшими импортерами

российского газа остаются Германия (32.5 млрд куб.м), Италия (17.3 млрд куб.м), Франция (10.9 млрд куб.м), Чехия (8.6 млрд куб.м), Венгрия (7.3 млрд куб.м), Словакия (7.1 млрд куб.м) и Польша (6.9 млрд куб.м) [26, с.39; 31].

В мае 1998 г. подписано соглашение между немецкой компанией *Ruhrgas* и ВЭП «Газэкспорт» (100%-ная собственность «Газпрома») о продлении до 2020 г. нескольких контрактов на поставку российского природного газа. Общий объем поставок по этим контрактам начиная с 2008 г. достигнет 13 млрд куб.м/год (суммарно за период до 2020 г. – 160 млрд куб.м). «Газпром» имеет доступ к германской сети газопроводов (принадлежащих компаниям *Ruhrgas* и *Wingas*), что обеспечит российскому газу (после пуска газопровода «Ямал-Европа») доступ в общеевропейскую газовую сеть. «Газпром» с 1999 г. расширяет практику замещения газовых поставок. Предел рентабельности транзита газа по трубопроводам составляет 5000 км. Для замещения части российских поставок на большие расстояния «Газпром» заключил соглашение о возможности покупки британского газа. В рамках проекта «Ямал-Европа» существует договоренность о размене по «Интерконнектору» до 4 млрд куб.м газа в год [78, с.20-22; 79, с.6].

В 1998 г. «Газпромом» было продано потребителям СНГ и Балтии 52.4 млрд куб.м газа. Сохраняется сложное положение с платежами за российский природный газ в странах СНГ. Долг этих стран (без пени за просрочку платежей) на 1.01.1999 г. достиг 1.57 млрд дол. Из стран бывшего СССР полностью свои годовые договорные обязательства перед «Газпромом» выполнили только Латвия и Эстония.

В случае реализации проекта «Голубой поток» Россия будет осуществлять по этому газопроводу поставки в Турцию: первоначально на уровне 8 млрд куб.м в год, а затем – до 16 млрд куб.м [202, с.38; 204, с.41].

В стадии разработки находятся несколько проектов поставки российского газа в страны АТР. Продвижение «Иркутского проекта» зависит от результатов доразведки и уточнения запасов Ковыктинского месторождения. Если будет доказано, что месторождение не сможет обеспечить поставку газа в объеме 20 млрд куб.м в течение тридцати лет, то будут рассмотрены возможности дополнительных поставок газа [49, с.99; 65, с.3]. По проекту «Сахалин-2» к 2005 г. предполагается поставка газа (по трубопроводу или в виде СПГ) в Японию, Корею, Тайвань и Китай.

Туркменистан, экспортные возможности которого превышают 60 млрд куб.м в год, испытывает серьезные затруднения в доступе к платежеспособным рынкам. В феврале 1998 г. заключено соглашение о поставке до 2005 г. из Туркменистана на Украину 20 млрд куб.м газа ежегодно. До 60% его стоимости может покрываться продуктами питания и оборудованием для нефтегазовой промышленности. Туркменский газ начал подаваться в систему газопроводов 31 декабря 1998 г. Но уже 21 мая 1999 г. поставки на Украину прекратились из-за невыполнения договоренностей об оплате. Общий валютный долг Украины Туркменистану с учетом прежних задолженностей превысил 900 млн дол. [20, с.4; 21, с.15; 203, с.42].

Узбекистан поставляет газ в Казахстан, Киргизию, Таджикистан по нескольким магистральным газопроводам. В 1998 г. Узбекистан прекратил поставки в Казахстан из-за неплатежей. Таджикистан, которому в 1998 г. поставлено 750 млн куб.м узбекского газа, расплачивается транзитом узбекского газа и транспортировкой грузов по железной дороге [49, с.119-120; 233].

Экспортный потенциал Азербайджана, благодаря открытию месторождения Шах-Дениз, предположительно составит 20 млрд куб.м в год в течение 20 лет. Идет борьба за турецкий рынок между Россией, Азербайджаном и Туркменией. Туркмения рискует быть исключенной из числа потенциальных поставщиков газа в Турцию, несмотря на достигнутую договоренность с Азербайджаном о совместном пользовании будущим газопроводом [15, с.13].

Канада по экспорту природного газа находится на втором месте в мире. За последние 10 лет объем поставок газа из Канады в США удвоился. В случае реализации проектов строительства трубопроводов экспорт газа может к 2000 г. превысить 90 млрд куб.м, а в начале следующего десятилетия – 100 млрд куб.м. По прогнозу Канадского энергетического института

(Canadian Energy Research Institute, CERI), экспорт газа из Канады в США к 2010 г. возрастет до 126 млрд куб.м/год [6, с.15; 40, с.34; 140, с.39; 154, с.25].

Компания *Sonatrach* (Алжир) в 1998 г. еще более приблизилась к своей цели поднять экспорт газа до 60 млрд куб.м/год (намечен и дальнейший рост: до 75-80 млрд куб.м/год). Трубопроводами было транспортировано (млрд куб.м): в Италию – 20.9, в Испанию – 4.5, в Португалию – 0.9, в Тунис – 0.8; кроме того, поставлено СПГ (млрд куб.м): во Францию – 9.8, в Бельгию – 4.3, в Испанию – 3.9, в Турцию – 3.0, в Италию – 1.9, в США – 2.0 [95; 209, с.67].

В Норвегии происходит стабильный рост экспорта, в Нидерландах отмечено его снижение (по-видимому, временное).

Огромные экспортные возможности стран Ближнего и Среднего Востока позволяют этому региону в ближайшем будущем занять место ведущего поставщика газа на международный рынок. Экспорт газа из стран Ближнего Востока, по оценке агентства *Cedigaz*, может к 2000 г. достигнуть 20 млрд куб.м/год, к 2010 г. – 80-100 млрд куб.м/год.

В 1998 г. объем мировой торговли СПГ вырос на 1.5% (см. табл. 2.12). Почти весь экспорт СПГ приходится на развивающиеся страны (за исключением небольших поставок из США в Японию), в том числе на Юго-Восточную Азию и Австралию – 65%. Ведущим поставщиком (около 32%) оставалась Индонезия; продолжает наращивать экспорт сжиженного природного газа (22%) Алжир. Присутствие ближневосточных стран расширилось за счет Катара, который к 2010 г. может довести свой экспорт до 12 млн т/год [204, с.45]. Из-за финансового кризиса в Азии ближневосточные экспортеры СПГ испытывали в 1998 г. большие трудности со сбытом своей продукции и были вынуждены внедряться на неапробированные рынки и заключать краткосрочные и разовые сделки. В 1999 г. ситуация начала выправляться.

В ближайшее время заметную роль на мировом рынке СПГ будут играть новые экспортеры: Нигерия, Тринидад и Тобаго, Оман. Нигерией заключены контракты на поставки всей продукции завода СПГ, введенного в строй в конце 1999 г. Покупателями нигерийского газа станут итальянская *Enel* (4 млрд куб.м/год), испанская *Enagas* (1.6 млрд куб.м/год), турецкая *Botas* (1.2 млрд куб.м/год), а также французская *Gaz de France* и португальская *Transgas*. Летом 1999 г. *Nigeria LNG* заключила контракты относительно всей продукции планируемой третьей линии завода – с *Enagas* (2.7 млрд куб.м/год) и *Transgas* (1.0 млрд куб.м/год) [204, с.42].

Поставки СПГ из Тринидада и Тобаго начались во втором квартале 1999 г. 60% всей продукции завода в г.Пуэнт-Фортин будет получать американская *Gabot Trinidad Ltd.* для продажи в Пуэрто-Рико и в США, а остальное – *Enagas SA* (филиал *Repsol*) для продажи в Испанию. Если правительство одобрит планируемое расширение завода, то к 2002 г. экспорт СПГ из Тринидада и Тобаго составит 48.1 млн куб.м/сут (17.5 млрд куб.м в год) [125, с.36-37; 204, с.44].

В большинстве традиционных регионов-экспортеров будет наблюдаться рост экспорта Снг. Поставки будут увеличиваться из региона Северного моря, Алжира, Тринидада и Тобаго и Малайзии. В начале XXI века некоторые регионы, которые раньше были нетто-импортерами, станут нетто-экспортерами Снг, благодаря наращиванию производственных мощностей. За исключением Ближнего Востока, экспорт возрастет во всех основных экспортирующих регионах. На Ближнем Востоке экспорт снизится в основном за счет роста использования Снг внутри региона как химического сырья для расширяющейся нефтехимической промышленности. Экспорт Снг из стран Ближнего Востока в 1998 г. составил 25 млн т, к 2001 г. он упадет до 21 млн т, а к 2005 г. – вырастет до 27 млн т. Африка станет крупным нетто-экспортером Снг в будущем веке. С 1995 г. по 2005 г. экспорт из этого региона утроится за счет установления новых мощностей газопереработки и роста загрузки НПЗ. В следующем десятилетии дополнительные поставки будут осуществляться из Аргентины, Катара, Венесуэлы, Австралии и Ирана. Экспортные поставки возможно начнут осуществлять новые производители (Нигерия, Вьетнам, Ирак, Папуа-Новая Гвинея, Перу, Колумбия, Казахстан, Оман и Боливия) [155, с.52].

Импорт природного газа. Основное количество предлагаемого к продаже газа реализуется на рынках Западной Европы (39%), Северной Америки (16%) и Азиатско-Тихоокеанского региона (примерно 17%). На газовый рынок СНГ и Балтии, который практически полностью

обеспечивается поставками из газодобывающих стран СНГ (Россия, Туркменистан, Узбекистан), приходится около 15% мировой торговли газом; около 6% газа покупает Восточная Европа (табл.2.14).

В странах Западной Европы (включая Норвегию) в 1998 г. на собственную добычу приходилось около 68% потребленного газа; остальные поставки, обеспечивались за счет импорта (доля России – 18%, Алжира – 13%, других источников – менее 1%) [14, с.14; 201, с.41].

Таблица 2.14

Динамика импорта природного газа, млрд куб.м

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австрия	4.98	6.9	6.96	6	6.2	103.3
Азербайджан	1.83	0.5	1.64	0.8	0.62	77.5
Аргентина	2.03	1.98	2.04	1.8	2	111.1
Армения	0.85	1	0.7	1.1	0.7	63.6
Белоруссия	14.67	12.99	16.3	15.3	15	98
Бельгия	13.52	12.74	14.9	14.4	15.2	105.6
Болгария	5	5.85	6.15	4.16	2.9	69.7
Великобритания	2	1.71	1.71	1.4	0.9	64.3
Венгрия	5.7	6.3	7.75	7.3	7.3	100
Германия	68.7	67.84	71.21	72	73.6	102.2
Гонконг	0	0.05	1.7	2.6	2.72	104.6
Греция	0	0	0	0.9	0.9	100
Грузия	2.71	2.99	2.5	1.18	1	84.7
Иран	0	0	0	0	1.8	...
Ирландия	0	0	0.44	0.8	0.9	112.5
Испания	7	8.4	8.93	12.8	12.9	100.8
Италия	33.86	35.01	36.9	39.2	42.6	108.7
Казахстан	11.2	7.6	7.1	7.6	6.6	86.8
Канада	1.1	0.67	1.29	1.2	1.3	108.3
Киргизия	0.8	1.13	1	1	1	100
Корея Южная	7.8	9.4	13.98	15.7	14.3	91.1
Латвия	1.5	1.4	1.1	1.1	1	90.9
Литва	2.4	2.2	2.6	2.6	2.6	100
Люксембург	0.56	0.68	0.73	0.7	0.8	114.3
Мексика	0.9	1.73	0.93	1.1	1.4	127.3
Молдова	2.8	2.8	3.2	2.8	2.2	78.6
Нидерланды	3.5	3.45	4.64	5.9	5.8	98.3
ОАЭ	0	5.3	1.5	0.5	0.5	100
Польша	5.82	7.25	7.2	7.5	7.5	100
Португалия	0	0	0	0.3	0.9	300
Россия	3	3	4.7	4.4	3	68.2
Румыния	4.72	6	7.35	5.5	3.8	69.1
Сингапур	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	100
Словакия	6.2	7.39	7.2	5.4	5.3	98.1
Словения	0.71	0.97	1.26	0.91	0.9	98.9
США	73.47	79.95	81.73	85.8	87.02	101.4
Таджикистан	0.86	1.96	1.7	1	0.75	75
Таиланд	0	0	0	0.5	0.8	160
Тайвань	3	3.32	3.53	4.1	4.7	114.6
Тунис	1.3	1.3	1.4	0.9	0.8	88.9
Турция	7.1	6.96	7.98	9.7	10.4	107.2
Украина	64.57	60.46	65.11	65.81	50.61	76.9
Финляндия	3.1	3.6	3.7	4	3.8	95
Франция	33.6	33.49	36.08	34.9	35.7	102.3
Хорватия	0.8	0.35	0.88	1.04	1.1	105.8
Чехия	7.32	7.52	9.5	9	9.4	104.4
Чили	0	0	0	0.5	1.6	320
Швейцария	2.2	2.57	2.75	2.6	2.7	103.8

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Швеция	0.8	0.82	0.86	0.9	0.9	100
Эстония	0.6	0.7	0.8	0.6	0.7	116.7
Югославия	1.5	1.55	2.12	1.5	1.7	113.3
Япония	56.06	58.97	64.03	64.3	66.1	102.8
Итого	473.64	490.25	529.28	534.6	526.42	98.5

Примечания:

г оценка

х предварительные данные

Источники: [2, с.13; 23, с.39; 50, с.38, 46; 68, с.171; 76, с.158; 77, с.26; 91, с.213, 217, 225, 249, 270-271, 274, 276-278, 280; 95; 96; 100, с.6; 106, с.94-95; 112, с.86; 146, с.66; 181, с.50; 192, с.22, 24; 196, с.48; 218; 219, с.395; 220, с.451]

В Западной Европе идет формирование единого внутреннего конкурентного энергетического рынка. В мае 1998 г. Европейский парламент утвердил директиву ЕС по газу (принята в декабре 1997 г.), которая предусматривает либерализацию рынка этого товара в странах-членах Евросоюза, т.е. ограничение масштабов его государственного регулирования. Уже в середине 2000 г. страны ЕС должны будут открыть для конкуренции не менее 20% национальных рынков природного газа. Через пять лет после вступления директивы в силу этот показатель должен возрасти до 28%, а еще через 5 лет – достичь 33%. На первом этапе право выбора поставщика будут иметь только клиенты с объемом потребления газа свыше 25 млн куб.м в год. Через 5 лет этот порог снизится до 15 млн куб.м, через 10 лет – до 5 млн куб.м. Согласно решению Совета по энергетике ЕС, правом выбора поставщика, независимо от размера годового потребления газа, будут также пользоваться все производители электроэнергии. Надежность газоснабжения будут обеспечивать договоры «бери-или-плати» (take-or-pay), когда оплачиваться будет не потребляемое, а оговоренное контрактом количество газа [5, с.15; 26, с.38-29; 37, с.24; 101, с.100].

Наиболее значительными импортерами газа в Западной Европе являются Германия, Италия и Франция. Германия импортирует газ в основном из России (почти 40% импорта), Нидерландов (около 33%) и Норвегии (24%). В обеспечении импортным газом Италии ведущую роль играют Алжир (свыше 50%) и Россия (около 35%). Поставки российского газа в Италию возрастут после 2008 г. до 28.5 млрд куб.м/год; к этому времени Алжир будет продавать Италии ежегодно 21.5 млрд куб.м газа, Нидерланды – 10 млрд куб.м [189, с.8]. Основными поставщиками газа во Францию являются Норвегия, Россия, Алжир (поставки СПГ) и Нидерланды. Франция становится вторым по величине после Германии (*Ruhrigas*) импортером норвежского газа: к 2005 г. она будет получать из Норвегии 15 млрд куб.м/год. Половина газа, поступающего из Норвегии, после расширения французской газопроводной системы будет идти транзитом через французскую газовую сеть в Испанию и Италию [138, с.36]. В Испании в 1998 г. собственная добыча покрывала чуть больше 4% потребностей страны. Газ поступал из Алжира (62.3%), Норвегии (16.5%), Ливии (6.5%), Абу-Даби (4.4%), Катар (3.6%) и из других стран (2.6%) [203, с.41]. Принятый в 1998 г. в Испании закон об углеводородах в ближайшее десятилетие приведет к либерализации газового рынка страны.

Турция стремится к диверсификации своего быстро развивающегося газового рынка. В 1998 г. из России было импортировано 6.8 млрд куб.м газа. Поставки по трубопроводу, проходящему через Украину, Болгарию и Румынию, будут расширяться и к 2007 г. достигнут 14 млрд куб.м в год. На терминал на побережье Мраморного моря из Алжира ежегодно приходит 3 млрд куб.м СПГ; в 1999 г. ожидалось увеличение этих поставок до 4 млрд куб.м в год. В условиях отсутствия газовых хранилищ доля СПГ в газовом балансе Турции будет всегда довольно значительной – 20-25%. В 1998 г. Турция получила первые 0.6 млрд куб.м СПГ из Катар.

С 2001 г. начнется экспорт газа из Ирана в объеме 3.5 млрд куб.м/год в рамках контракта, подписанного сроком на 23 года [52, с.37]. По проекту «Голубой поток» Турция получит из

России в общей сложности 365 млрд куб.м газа [202, с.38; 204, с.41]. При первых признаках ослабления американо-иранского конфликта предпочтение может быть отдано экспортному маршруту Туркменистан–Иран–Турция: Турция опасается полной и окончательной зависимости своей энергетики от России [15, с.13; 53, с.28-29].

США получают газ главным образом из Канады, а также в сжиженном виде – из Алжира по долгосрочному контракту; в 1998 г. небольшое количество СПГ поступило по разовым сделкам из Абу-Даби и Австралии. В 1998 г. импорт сжиженного природного газа в США по сравнению с предыдущим годом вырос на 15% (в том числе из Алжира – на 25%, до 2 млрд куб.м). Канадский газ транспортируется в США по четырем направлениям: на Средний Запад, в Калифорнию, в северо-восточные и в северо-западные штаты [6, с.15; 95].

Для стран Латинской Америки в целом характерна сбалансированность добычи и потребления. Однако некоторые страны испытывают дефицит газа. Импорт газа в Бразилию и Чили достигнет в 2000 г. 44.3 млн куб.м/сут (16.2 млрд куб.м в год). Развитию газового рынка способствует либерализация экономики стран региона, приватизация бывших государственных нефтегазовых монополий и строительство крупных магистральных газопроводов. Боливия после завершения строительства газопровода сможет с 2000 г. поставлять в Бразилию 10.3 млн куб.м/сут газа. Согласно заключенному контракту, Боливия в течение 20 лет поставит в Бразилию 192 млрд куб.м газа [145, с.32; 161, с.41]. Новые значительные газовые открытия на юге Боливии существенно укрепляют уверенность в возможностях удовлетворения запросов газового рынка Бразилии и одновременно снижают перспективы проникновения на этот рынок для Аргентины.

До недавнего времени страны АТР импортировали газ практически только в сжиженном виде. 30 июля 1998 г. начались поставки газа по трубопроводу из Мьянмы в Таиланд. *Petroleum Authority of Thailand (PTT)* оказалась способной принять только 140 тыс.куб.м/сут вместо оговоренных контрактом 1.84 млн куб.м/сут. *PTT* обратилась к компании *Total*, возглавляющей консорциум *Yadana*, с просьбой смягчить условия контракта, согласно которому поставки газа с газового месторождения Ядана должны в течение 15 месяцев после начала добычи постепенно возрасти до 14.8 млн куб.м/сут. Так как этот 30-летний контракт заключен на условиях «бери или плати», Таиланд обязан выплатить Мьянме 81.57 млн дол., если не сможет в оговоренные сроки принять предусмотренный контрактом объем газа [137, с.36].

Из Индонезии газ впервые начнет подаваться на международный рынок по трубопроводу в 2001 г., когда могут начаться поставки в Сингапур (начальный уровень – 4.2 млн куб.м/сут, в дальнейшем – свыше 8.5 млн куб.м/сут) [167, с.38].

В 1998 г. 75% объема мирового импорта СПГ (табл.2.15) приходилось на Азиатско-Тихоокеанский регион. Самым крупным импортером СПГ (58% мировых закупок) является Япония [209, с.42-46].

Таблица 2.15

Импорт сжиженного природного газа в 1996-1998 гг., млрд куб.м

	1996	1997	1998	Прирост за 1998, %
Бельгия	3.63	4.5	4.3	95.6
Испания	7.05	6.7	5.9	88.1
Италия	...	1.9	2	105.3
Корея Южная	11.99	15.7	14.3	91.1
США	1.08	2	2.3	115
Тайвань	3.26	4.1	4.7	114.6
Турция	2.24	2.9	3.6	124.1
Франция	6.47	9.2	9.8	106.5
Япония	56.03	64.3	66.1	102.8
Итого	91.75	111.3	113	101.5

Источники: [7, с.14; 13, с.14; 95; 96]

В Европе закупают СПГ Бельгия, Франция, Италия, Испания, Турция. За последние два года в Западной Европе произошел быстрый рост импорта СПГ (на 30% по сравнению с уровнем 1996 г.), что объясняется тем, что увеличили закупки Турция и Италия. К 2002 г. импорт СПГ в страны Европы, исходя из существующих контрактов, достигнет 35 млрд куб.м против 25.6 млрд куб.м в 1998 г. Этот рост обеспечат, в первую очередь, Италия, Испания, Турция, Греция и Португалия. Поставки будут осуществляться из Алжира (26 млрд куб.м), Ливии (1.5 млрд куб.м) и двух новых участников рынка – Нигерии (7.1 млрд куб.м) и Тринидада и Тобаго (1.6 млрд куб.м). К 2005 г., с вводом третьей линии на заводе СПГ в Нигерии, суммарный импорт сжиженного газа в Европу может увеличиться до 38 млрд куб.м [209, с.42].

Возрастают поставки СПГ в США (в основном из Алжира). В 1999 г. импортный СПГ начал поставляться на терминал в г.Бостон из Тринидада и Тобаго.

Все большее значение в Европе и США приобретает торговля по спотовым контрактам. В 1996 г. таким образом было поставлено около 1 млрд куб.м, в 1997-1998 гг. – уже более 2 млрд куб.м. В 1998 г. по таким контрактам Абу-Даби поставляла СПГ в Испанию, Италию и США; Австралия – в США; Катар – в Турцию, Испанию и США [171, с.98]. Прогнозируются поставки СПГ в Грецию и Португалию, а, возможно, в Бразилию, Ливан и Израиль.

В Азиатско-Тихоокеанском регионе 86.6% торговли СПГ составили внутрирегиональные сделки: поставщиками по долгосрочным контрактам были Индонезия, Малайзия, Бруней и Австралия. Остальное количество было ввезено из ОАЭ (Абу-Даби), Катара и с Аляски. Вследствие азиатского экономического кризиса в 1998 г. (впервые за 10 лет) наблюдался некоторый спад импорта СПГ в Южную Корею. До этого среднегодовой прирост достигал 20%. В сентябре 1999 г. компания *Korea Gas Corp. (KOGAS)* получила первую партию СПГ по 25-летнему контракту, подписанному с катарской компанией *Rasgas* (объем поставок – 4.8 млн т/год).

В скором времени к этому рынку присоединятся Китай и Индия. Поставки СПГ в Китай могут начаться в 2005 г. Индия намеревается стать крупнейшим в мире импортером СПГ. *Oman LNG* подписала контракт с компанией *Enron* на поставку для электростанции в шт.Махараштра 1.6 млн т СПГ в год в течение 20 лет начиная с 2001-2002 гг. Катарская *Rasgas* в 1999 г. подписала соглашение о поставке индийской компании *Pertonet* 7.5 млн т/год СПГ. По этому контракту 5 млн т/год будут поставляться на новый терминал в г.Дахей, а 2.5 млн т/год – на терминал в г.Кочин. Поставки начнутся в 2003 г. Международный консорциум, возглавляемый *CMS Energy*, подписал соглашение с *Rasgas* о поставке 2.6 млн т/год СПГ. Предлагаются также и другие схемы импорта СПГ. Предполагается, что импорт СПГ в Индию к 2010 г. составит 20-25 млн т [151, с.102].

Мировой импорт СНГ, согласно прогнозам, увеличится до 195 млн т в 2000 г. и 262.3 млн т в 2010 г. К 2015 г. они могут достигнуть 283 млн т/год. До 2020 г. среднемировые темпы роста составят 2.5% в год, в Латинской Америке – 3.5% в год, в Азии и Африке – 2.5-3.5% [17, с.15; 155, с.53].

Цены на газ существенно различаются в зависимости от удаленности потребителей от района добычи. Среди основных факторов, определяющих уровень цены на газ, выделяют стоимость транспорта и цены на конкурентные виды топлива. Значительное влияние на цены на газ оказывает либерализация рынка. Цены на газ в последние годы, хотя и колеблются, но остаются ниже уровня начала 80-х годов.

В России природный газ оказался самым дешевым энергоносителем. Цена газа, отпускаемого газотранспортными предприятиями (трансгазами) ОАО «Газпром» газораспределительным компаниям (ГРК), едина на всей территории России и изменяется в соответствии с механизмом индексации. Вопросы ценообразования при торговле газом и продуктами его переработки, а также транспортные тарифы находятся в ведении государства. Единая базовая оптовая цена рассчитана на теплоту сгорания 33.2 Мдж/куб.м; при отклонении фактической теплоты сгорания газа от расчетной более чем на 419 кДж/куб.м разрешен пересчет на фактическую теплоту сгорания. Конечные потребители газа (кроме населения) при поставках газа через систему ГРК платят, кроме базовой цены, надбавку за распределение (15% от базовой).

На природный газ, отпускаемый населению, устанавливается льготная цена (летом 1998 г. – 20 дол./тыс.куб.м). Затраты на поставку газа населению практически полностью компенсируются за счет завышенной стоимости газа для промышленных потребителей, средняя цена для которых в 2.7 раза выше [25, с.11-17, 80-83; 46, с.74-76; 76, с.22-24].

До августовского кризиса 1998 г. средняя цена на газ в России составляла около 39.1 дол./тыс.куб.м. После кризиса цена в рублях на внутреннем рынке осталась прежней, а в долларовом эквиваленте стала составлять всего 10.56 дол./тыс.куб.м. В 1998 г. суммарные убытки «Газпрома» от продажи газа на внутреннем рынке составили 1.8 млрд дол. [158, с.60]. Цены на газ для промышленных потребителей России в 11-14 раз ниже по сравнению с ценами для той же группы потребителей Западной Европы и в 9-10 раз ниже, чем в США и Канаде. В ближайшее время на внутреннем рынке России увеличения цен на газ не ожидается.

Цена на попутный газ в России также регулируется государством и в настоящее время составляет 150 руб./тыс.куб.м при средней себестоимости добычи и подготовки газа – примерно 300 руб./тыс.куб.м [55, с.85].

Себестоимость добычи природного газа в России менее 10 дол./тыс.куб.м. Транспортировка на расстояние 3.5 тыс.км (до европейского рынка) стоит около 45-50 дол./тыс.куб.м [66, с.17].

Экспортная цена российского газа формируется в зависимости от рыночной конъюнктуры. Уровень цен на газ, реализуемый в странах СНГ и Балтии, регулируется межправительственными соглашениями. В 1998 г. произошло снижение экспортной контрактной цены на газ с 84 дол./тыс.куб.м в 1997 г. до 69.2 дол./тыс.куб.м в октябре 1998 г. [80, с.5].

На европейском рынке газа максимальный уровень цен на газ за последнее десятилетие составил 3.18 дол./млн БТЕ^{*)} (1991 г.). В 1998 г. вслед за падением цен на нефть, средняя цена на газ упала до 2.27 дол./млн БТЕ [168, с.66]. Значительное влияние на цены окажет принятие Газовой директивы, что позволит всем категориям потребителей выбирать поставщика. Самые низкие на европейском рынке цены отмечаются в Великобритании (рис.2.1), где либерализация рынка, начавшаяся в 1986 г., с момента продажи государственной *British Gas* в частные руки, позволила снизить цены на газ за 1986-1998 гг. для промышленных потребителей в среднем на 61%, а для коммунальных – на 32%. К 1998 г. рынок Великобритании стал полностью открытым. В настоящее время на коммунальном газовом рынке страны действуют 25 поставщиков, а на промышленном – около 60 [212, с.3].

В Германии коммунальным службам и населению газ отпускается по цене 300-350 дол./тыс.куб.м (8.3-9.7 дол./млн БТЕ), промышленному потребителю – по 140-170 дол./тыс.куб.м (3.9-4.7 дол./млн БТЕ). Во Франции разрыв цен еще больше: население покупает газ по 410-420 дол./тыс.куб.м (11.4-11.7 дол./млн БТЕ), промышленные потребители – по 130-140 дол./тыс.куб.м (3.6-3.9 дол./млн БТЕ) [46, с.74-76].

Цены на газ на американском рынке ниже, чем среднеевропейские, что объясняется либерализацией газовых рынков США и Канады и их интеграцией, следствием которой является рост участия канадских компаний в сбытовых операциях в США. В первой половине 1999 г. средняя спотовая цена на устье скважины на природный газ на североамериканском рынке составляла около 1.8 дол./млн БТЕ, во второй – 2.3 дол./млн БТЕ. Наиболее высокого уровня среднегодовые цены на природный газ на устье скважины достигали в 1984 г. – 94 дол./тыс.куб.м (2.7 дол./млн БТЕ). К 1987 г. они упали до 59 дол./тыс.куб.м (1.7 дол./млн БТЕ). В период 1987-1991 гг. цены на газ относительно стабильно держались на уровне 58 дол./тыс.куб.м (1.7 дол./млн БТЕ). В 1992 г. они выросли до 61.5 дол./тыс.куб.м (1.8 дол./млн БТЕ), а в 1993 г. – до 72.1 дол./тыс.куб.м (2.1 дол./млн БТЕ). В 1994 г. цена упала до 64.3 дол./тыс.куб.м (1.9 дол./млн БТЕ), а в 1995 г. – до 54.8 дол./тыс.куб.м

^{*)} БТЕ – британская тепловая единица. 1 тыс.БТЕ = теплота сгорания 1 куб.фута метана (0.252 килокалории). Для природного газа в среднем 1 млн БТЕ = теплота сгорания 27.8 куб.м природного газа; теплота сгорания 1 куб.м природного газа = 0.036 млн БТЕ.

(1.6 дол./млн БТЕ). В 1996-1997 гг. наблюдался резкий рост спроса на природный газ, в том числе со стороны крупнейшего потребителя – электростанций, что стало причиной роста цен на него – до 76.7 дол./тыс.куб.м (2.2 дол./млн БТЕ) в 1996 г. и 82 дол./тыс.куб.м (2.4 дол./млн БТЕ) в 1997 г.

В 1998 г. снижение спроса на газ на рынке США немедленно отразилось на цене – она составила всего 69.2 дол./тыс.куб.м (2.0 дол./млн БТЕ). В 1999 г. стабильный экономический рост и нормальная погода обусловили рост спроса и, следовательно, цены на природный газ – до 76 дол./тыс.куб.м (2.2 дол./млн БТЕ) [176, с.61]. Наибольший удельный вес в цене на газ занимает стоимость транспортировки и потребления, поэтому для конечных потребителей цена на газ оказывается значительно выше, чем на устье скважины.

В США природный газ является биржевым товаром и котируется на бирже «Nymex». В первом квартале 1998 г. средняя котировка составила 2.21 дол./млн БТЕ, во втором – 2.28 дол./млн БТЕ, во втором полугодии 1998 г. – 2.08 дол./млн БТЕ, в первом квартале 1999 г. – 1.80 дол./млн БТЕ, во втором – 2.25 дол./млн БТЕ [159, с.56].

В Канаде себестоимость добычи газа в провинции Альберта самая низкая в Северной Америке – 17.7 дол./тыс.куб.м (0.5 дол./млн БТЕ). Для сравнения: в большей части районов штатов Техас и Луизиана в США себестоимость добычи – 26.8 дол./тыс.куб.м (0.76 дол./млн БТЕ). В связи с переходом к эксплуатации менее крупных месторождений себестоимость добычи газа растет [174, с.24]. В последнее время на рынке газа Канады отмечается явная тенденция к росту цен. Средняя спотовая цена на устье скважины в первом полугодии 1999 г. – 1.74 дол./млн БТЕ, во втором – 2.14 дол./млн БТЕ.

На рынке сжиженного природного газа цены максимальны – они включают значительные расходы при транспортировке (табл.2.16). Например, по расчетам компании BG, доставка СПГ на северо-западное побережье Индии (шт.Гуджарат) из Катара составит 0.40 дол./млн БТЕ, из Индонезии и с северо-западного шельфа Австралии – 0.91 и 0.95 дол./млн БТЕ, соответственно [141, с.37].

Таблица 2.16
Динамика среднегодовых цен на сжиженный природный газ, сиф, до регазификации,
дол./млн БТЕ

Годы	Западная Европа	Япония	США
1983	3.5-4.4	4.9-5.3	...
1984	3.5-4.2	4.8-5.2	...
1985	3.4-4.4	4.7-5.2	...
1986	3.2-3.6	3.2-4.7	...
1987	2.5-2.8	3.2-3.5	...
1988	1.9-2.4	3.1-3.8	...
1989	2.1	3.3	...
1990	2.8	3.6	...
1991	3.2	4.0	...
1992	2.8	3.6	...
1993	2.5	3.5	...
1994	2.2	3.2	2.0
1995	2.4	3.5	2.2
1996	2.4	3.7	2.6
1997	2.3	3.9	2.7
1998	...	3.0	2.6

Источники: [8, с.15; 168, с.66; 175, с.38]

В 1997 г. цены на СПГ на газовом рынке Японии составили 3.91 дол./млн БТЕ, а в 1998 г. они снизились до 3.05 дол./млн БТЕ. Падение цен на газ в 1998 г. вызвал азиатский экономический кризис. Максимального уровня цена СПГ достигала в 1983 г. – более 5.23 дол./млн БТЕ [168, с.66].

В Японии из-за отсутствия газотранспортной инфраструктуры цены на природный газ в 3-5 раз выше, чем в США или в Великобритании, и более чем в два раза выше, чем в Германии и Франции. В промышленности Японии природный газ стоит примерно 15 дол./млн БТЕ; для жилищ и мелких предприятий – около 35 дол./млн БТЕ. Закупать СПГ по долгосрочным контрактам на международных рынках, а не у местных газовых компаний, способны только производители электроэнергии, которые обычно располагают газовые электростанции вблизи морских терминалов [128, с.28; 129, с.25]. В 1995-1996 гг. в стране была проведена либерализация газового рынка.

В Западной Европе цены на СПГ ниже, чем в Японии, поскольку значительно ниже транспортная составляющая затрат.

Рынок **Снг** контролируется небольшим числом поставщиков. Компания *Saudi Aramco*, ведущий в мире производитель сжиженных нефтяных газов, базирует свои контрактные цены на предстоящий месяц в основном на заключенных сделках на рынке «спот» и использует также итоги тендеров, проводимых с целью тестирования позиции покупателей в отношении уровня цен. Другие крупные производители Снг в бассейне Персидского залива – Кувейт, Абу-Даби и Катар – в своих ценах следуют за Саудовской Аравией. Ежемесячные контрактные цены на Снг у *British Petroleum* в Северном море и алжирский *Sonatrach* в Средиземном море следуют в основном тенденциям рынка в Персидском заливе.

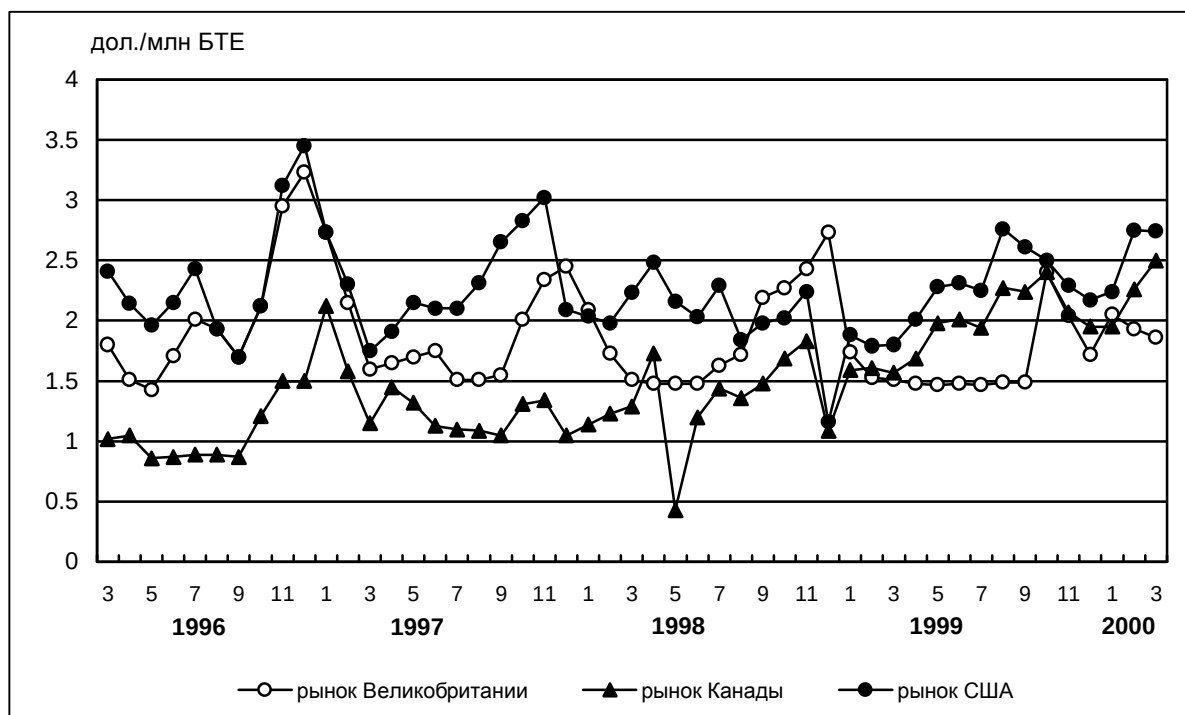


Рис.2.1. Динамика среднемесячных цен на природный газ на спотовых рынках Великобритании, США и Канады. Источники: [200, с.47; 201, с.47; 202, с.76; 203, с.80; 204, с.74; 205, с.47; 206, с.79; 207, с.47; 208, с.47; 209, с.47; 210, с.47; 211, с.47].

К концу 1998 г. осуществляемое крупнейшими производителями нефти сокращение ее добычи привело к нехватке сжиженных нефтяных газов, особенно в Азии и Европе, где цены «спот» на Снг возросли почти на 90%. Причиной роста цен в большей мере являлось недостаточное предложение товара, чем значительное повышение спроса. *Saudi Aramco* в ноябре 1998 г. повысила свои контрактные цены на пропан до 178 дол./т фоб Персидский залив (на 60% по сравнению с ценами в августе), на бутан – до 200 дол./т фоб (на 90%). У компании *British Petroleum* цены на

пропан возросли до 178 дол./т, на бутан – до 164 дол./т. *Sonatrach* повысила свои цены по контрактам на пропан до 180 дол./т, на бутан – до 164 дол./т. Повышение цен в США было менее значительным из-за наличия больших запасов природного газа в Мексиканском заливе [9, с.13].

Конъюнктура региональных рынков

Доля газа в энергобалансах практически всех регионов мира продолжает возрастать. Природный газ больше не рассматривается как дешевый попутный продукт добычи нефти, а является самостоятельным эффективным и экологически чистым источником энергии и сырьем для нефтехимической промышленности.

На большинстве региональных рынков в период до 2015 г. спрос на природный газ, стимулируемый его растущим использованием в электроэнергетике, будет увеличиваться быстрее, чем на другие виды топлива. Рост спроса на газ в мире может в ближайшие 10-20 лет достигать 2.5-4% в год (на СПГ – 6-7%). Наиболее значительные темпы роста потребления газа ожидаются в Азиатско-Тихоокеанском регионе и в Европе. Вместе с тем возрастет и конкуренция между экспортерами газа за рынки сбыта (зрелые и новые).

Основное количество предлагаемого к продаже газа, без учета торгового оборота в странах СНГ, реализуется на европейском рынке – примерно 58% (в том числе 5.7% – в виде СПГ). Практически весь остальной газ, участвующий в мировом товарном обороте, поступает в Северную Америку (примерно 21%) и в Азиатско-Тихоокеанский регион (около 19%). На двух последних рынках подавляющая часть импорта приходится на США и Японию. Таким образом, по-настоящему развитым рынком газа с большим количеством покупателей и продавцов в мире является только европейский.

В Западной Европе, крупнейшем газоимпортирующем регионе мира, в последние годы происходит в целом сбалансированный рост потребления, добычи и импорта газа. В ближайшие годы, в связи с проводимой либерализацией газового рынка, конкуренция в торговле газом на европейском рынке будет усиливаться. Потенциальные экспортные возможности трех основных поставщиков газа: Норвегии, России и Алжира – в течение нескольких последующих лет составят, соответственно, 86, 140 и 82 млрд куб.м/год, превысив уровень поставок 1998 г. примерно в 1.5 раза. В этих расчетах не учитываются проект «Голубой поток» (30 млрд куб.м в год) и планы российского экспорта газа через Финляндию (также 30 млрд куб.м) [197, с.16]. Потенциальными поставщиками газа в Европу являются страны Ближнего Востока, Иран, Нигерия. Активно стремится проникнуть на этот рынок Туркмения, а в последнее время и Азербайджан.

Североамериканский газовый рынок в основном самодостаточен – насыщается главным образом внутрирегиональными поставками газа (из Канады – в США). Однако в последнее время на этом рынке проявляются тревожные тенденции. Канаде и США для поддержания запасов газа на стабильном уровне, что особенно важно, учитывая небольшую обеспеченность газодобычи в этих странах запасами, требуются все большие капитальные затраты. Несмотря на оптимистичные прогнозы роста добычи газа, поддерживать ее даже на стабильном уровне становится все труднее – с каждым годом требуется бурение все большего числа газовых скважин. В этой связи прогнозы роста добычи газа к 2010 г. – до 650 млрд куб.м (почти на 20% по отношению к современному уровню) в США и до 220 млрд куб.м (на 37%) в Канаде, высказываемые энергетическими агентствами двух стран, довольно оптимистичны. Но даже в случае, если эти прогнозы подтвердятся, прирост добычи в обеих странах не компенсирует роста потребления газа за этот период – до 850 млрд куб.м (более чем на 38%) в США и до 95 млрд куб.м (примерно на 29%) в Канаде. Канаде с каждым годом будет все труднее удовлетворять запросы США в газе. Цены на газ на североамериканском рынке, по-видимому, будут расти, что позволит в какой-то степени активизировать поисково-разведочные и эксплуатационные работы. Растущий дефицит поставок газа из Канады придется покрывать за счет значи-

тельного роста импорта СПГ, тем более, что мощности четырех имеющихся в стране терминалов по приемке СПГ (26.7 млрд куб.м) загружены менее чем на 10%.

Азиатский газовый рынок, являющийся главным потребителем СПГ в мире, развивается наиболее стремительно. В последнее десятилетие на Японию, Китай и Южную Корею приходилось 34.6% роста потребления первичных энергоносителей в мире. Предполагается, что к 2010 г. на эти три страны придется 67% мирового роста потребления первичных энергоносителей. По прогнозам, потребность в природном газе в этих странах к 2010 г. вырастет до 100 млн т (или почти на 65% по сравнению с 1998 г.) [4, с.15; 38, с.16-20; 128, с.28]. С учетом появления новых рынков сбыта природного газа в этом регионе (Китай, Индия) к 2010 г. прогнозируется, что спрос превысит 110 млн т (152 млрд куб.м) в год. При этом трудностей с поставками не предвидится: при осуществлении всех существующих проектов по расширению действующих заводов по сжижению газа и введению в строй новых мощностей поставки могут возрасти до 165 млн т (227 млрд куб.м) в год [214, с.35]. Обострится конкуренция между поставщиками, и конъюнктура рынка СПГ будет складываться в пользу покупателей.

Те же тенденции проявятся и на западных (европейском и американском) рынках СПГ: спрос возрастет до 60 млн т (83 млрд куб.м), а предложение (в случае расширения заводов в Тринидаде и Тобаго и Нигерии и осуществления новых проектов в Анголе, Египте и на Ближнем Востоке) – до 75 млн т (103 млрд куб.м) [214, с.35]. На этих рынках будет усиливаться конкуренция с поставщиками трубопроводного газа и ценовое давление в связи с политикой дерегуляции рынка. В целом в мировой торговле СПГ будут по-прежнему преобладать долгосрочные контракты «бери или плати», однако может расшириться спотовый рынок (сейчас на сделки «спот» приходится около 2% суммы сделок).

На рынке сжиженных нефтяных газов (Снг), по прогнозу, до 2010 г. предложение будет несколько отставать от спроса. Покупатели будут стремиться к расширению спотовой торговли и к диверсификации источников поставок импортных Снг для обеспечения гарантированного снабжения ими.

Характерная черта последних лет – начало широкомасштабной либерализации и интеграции газового и электроэнергетического рынка в США и Западной Европе. Либерализация рынков газа и электричества стимулировала возникновение по обе стороны Атлантики нового, стремительно развивающегося явления – «конвергенции», или слияния газового и электрического рынков в единый бизнес. Импульс этому процессу придает снятие контроля над ценами на газ и электричество, а также очевидный рост популярности природного газа в качестве топлива, используемого для выработки электричества. Конвергенция между электрическими и газовыми компаниями явно активизировалась в 1999 г. Особенно быстро этот процесс развивается в Северной Америке и Великобритании и несколько медленнее – в остальной Европе. Только за последние два года в Америке 14 из тридцати крупнейших газовых и электроэнергетических компаний осуществили крупные сделки «конвергентного типа», то есть приобрели полностью или частично компании смежного бизнеса. Тенденция по слиянию газового и энергетического бизнеса в США в настоящее время выражается сделками на общую сумму 300 млрд дол. [56, с.76].

Источники информации:

1. Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А. Технология обработки газа и конденсата. М.: Недра, 1999.	6. БИКИ. 1998. № 110.
2. БИКИ. 1996. № 111.	7. БИКИ. 1998. № 134.
3. БИКИ. 1997. № 15.	8. БИКИ. 1998. № 139.
4. БИКИ. 1998. № 47.	9. БИКИ. 1998. № 145.
5. БИКИ. 1998. № 73.	10. БИКИ. 1999. № 3.
	11. БИКИ. 1999. № 7.
	12. БИКИ. 1999. № 29.

13. БИКИ. 1999. № 47.
14. БИКИ. 1999. № 62.
15. БИКИ. 1999. № 106.
16. БИКИ. 1999. № 126.
17. БИКИ. 2000. № 42.
18. Внешний вектор энергетической безопасности России / Под ред. Телегиной Е.А. М.: Энергоатомиздат, 2000.
19. Высоцкий И.В. Геология природного газа. М.: Недра, 1979.
20. Газ & нефть. 1999. № 1.
21. Газ & нефть. 1999. № 5.
22. Газ & нефть. 2000. № 1.
23. Газовая промышленность. 1995. № 10.
24. Газовая промышленность. 1997. № 4.
25. Газовая промышленность. 1998. № 8.
26. Газовая промышленность. 1999. № 7.
27. Газовая промышленность. 1999. № 10.
28. Газпром. Годовой отчет 1998. Геологоразведочные и буровые работы. http://www.gazprom.ru/rus/report/1998/report_img/0005_02.jpg. 30.06.1999.
29. Газпром. Годовой отчет 1998. Геологоразведочные и буровые работы. <http://www.gazprom.ru/rus/report/1998/0005.htm#home>. 30.06.1999.
30. Газпром. Годовой отчет 1998. Добыча. <http://www.gazprom.ru/rus/report/1998/0006.htm#home>. 30.06.1999.
31. Газпром. Годовой отчет 1998. Международное сотрудничество. http://www.gazprom.ru/rus/report/1998/report_img/0012_03.jpg. 30.06.1999.
32. Газпром. Годовой отчет 1998. Международное сотрудничество. <http://www.gazprom.ru/rus/report/1998/0012.htm>. 30.06.1999.
33. Газпром. Годовой отчет 1998. Переработка газа и газового конденсата. <http://www.gazprom.ru/rus/report/1998/0009.htm>. 30.06.1999.
34. Горная энциклопедия: В 5 т. М.: Сов.энциклопедия, 1986. Т.2.
35. Горная энциклопедия: В 5 т. М.: Сов.энциклопедия, 1987. Т.3.
36. Зарубежная информация. 1998. № 5.
37. Зарубежная информация. 1998. № 8.
38. Зарубежная информация. 1998. № 9.
39. Зарубежная информация. 1999. № 1.
40. Зарубежная информация. 1999. № 6.
41. Зарубежная информация. 1999. № 7.
42. Мінеральні ресурси України на 01.01.1998 р. / "Геоінформ". Київ, 1998.
43. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 4.
44. Национальная корпорация "Узбекнефтегаз": Проспект. Ташкент, 1998.
45. Нефтегазовая вертикаль. 1998. № 5.
46. Нефтегазовая вертикаль. 1998. № 7.
47. Нефтегазовая вертикаль. 1998. № 9-10.
48. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 2-3.
49. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 4.
50. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 6.
51. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 8.
52. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 10.
53. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 11.
54. Нефтегазовая вертикаль. 1999. № 12.
55. Нефтегазовая вертикаль. 2000. № 1.
56. Нефтегазовая вертикаль. 2000. № 2.
57. Нефтегазовые технологии. 1998. № 4.
58. Нефтегазовые технологии. 1999. № 4.
59. Нефть и капитал. 1998. № 5.
60. Нефть и капитал. 1999. № 1.
61. Нефть и капитал. 1999. № 2.
62. Нефть и капитал. 1999. № 9.
63. Нефть и капитал. 2000. № 2.
64. Нефть России. 1999. № 11.
65. Нефть, газ и бизнес. 1998. № 6.
66. Нефть, газ и бизнес. 1999. № 1-2.
67. Нефть, газ и бизнес. 1999. № 4.
68. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
69. Отечественная геология. 1996. № 2.
70. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1998 г. и основные задачи на 1999 г. / МПР РФ. М., 1999.
71. Российский статистический ежегодник 1995. М.: Логос, 1996.
72. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1995.
73. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1997.
74. Словарь по геологии нефти и газа. Л.: Недра, 1988.
75. Содружество независимых государств в 1995 году: Статистический ежегодник / СНГ СТАТ. М., 1996.
76. Стратегия развития газовой промышленности России / Под ред. Вяхирев Р.И., Макаров А.А. М.: Энергоатомиздат, 1997.
77. Фактор. 1998. № 4.
78. Фактор. 1998. № 5.
79. Финансовые известия. 1998. № 43.
80. Финансовые известия. 1998. № 71.
81. Alexander's Gas & Oil Connections - BG finds gas off Irian Jaya. V.3, № 19. <http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix82729.htm>. 16.11.1998.
82. Alexander's Gas & Oil Connections - BP discovers gas in Norwegian Sea. V.3, № 24.

- <http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84259.htm>. 16.11.1998.
83. Alexander's Gas & Oil Connections - Discovery of large gas field in south-western China. V.3, № 22.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83846.htm>. 16.11.1998.
 84. Alexander's Gas & Oil Connections - Gas find in Bolivia. V.3, № 1.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix90489.htm>. 18.02.1999.
 85. Alexander's Gas & Oil Connections - Gulf Indonesia and Talisman finds more gas in South Sumatra. V.3, № 21.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix83639.htm>. 16.11.1998.
 86. Alexander's Gas & Oil Connections - More gas discovered in Irian Jaya. V.3 issue #25, 1998.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84466.htm>. 12.10.1998.
 87. Alexander's Gas & Oil Connections - New natural gas discoveries in Bolivia. V.3, № 24.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84260.htm>. 16.11.1998.
 88. Alexander's Gas & Oil Connections - Petrobras finds big gas reserve in southern Bolivia. V.3, № 4.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix91009.htm>. 4.01.1999.
 89. Alexander's Gas & Oil Connections - South Koreans discover substantial gasfield Bolivia. V.3, № 25.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84467.htm>. 12.10.1998.
 90. Alexander's Gas & Oil Connections - Unocal and Mobil discover deepwater oil and gas field off Indonesia V.3, № 24.
<http://www.gasandoil.com/goc/discover/dix84264.htm>. 16.11.1998.
 91. ANEP-96: Annuaire europeen de l'industrie du petrol. Hamburg, 1996.
 92. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
 93. Arab Oil and Gas Producers: CD приложение к журналу Petroleum Economist. Remaps\Araboil.pdf. 1998, September.
 94. BP Amoco Annual Report 1998.
http://www.bpamoco.com/reports/ara/download/pdf/full_ara.pdf. 30.04.1999.
 95. BP Amoco Statistical Review of World Energy 1999.
<http://www.bpamoco.com/worldenergy/download/excel/fullstat99.xls>. 16.07.1999.
 96. British Petroleum Co.
<http://www.bp.com/bpstats>. 1998.
 97. Energy in Africa: CD приложение к журналу Petroleum Economist. Remaps\Africa.pdf. 1998, August.
 98. Energy in Western Europe: CD приложение к журналу Petroleum Economist. Remaps\westeu.pdf. 1998, June.
 99. Gas in the Former Soviet Union. 1995.
 100. Gas in the Former Soviet Union. 1996.
 101. Gaz d'aujourd'hui. 1998. V.122, № 2.
 102. Map of World Oil and Gas Potential. Scale 1 : 5000000: Explanatory Note / VNIIZarubezhgeologia. M., 1995.
 103. Mining Annual Review. 1998.
 104. Mining Journal. 1996. V.327, № 8398.
 105. Nafta Croatia. 1995. V.46, № 5.
 106. Natural Gas in the World - 1996 Survey / CEDIGAZ. Barcelona, 1997.
 107. Offshore. 1999. V.59, № 1.
 108. Offshore. 1999. V.59, № 6.
 109. Oil and Gas Journal. 1994. V.92, № 4.
 110. Oil and Gas Journal. 1994. V.92, № 21.
 111. Oil and Gas Journal. 1996. V.94, № 11.
 112. Oil and Gas Journal. 1996. V.94, № 14.
 113. Oil and Gas Journal. 1997. V.95, № 37.
 114. Oil and Gas Journal. 1997. V.95, № 52.
 115. Oil and Gas Journal. 1998. V.96.
 116. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 2.
 117. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 4.
 118. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 8.
 119. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 9.
 120. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 10.
 121. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 11.
 122. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 16.
 123. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 21.
 124. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 22.
 125. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 23.
 126. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 25.
 127. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 26.
 128. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 27.
 129. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 28.
 130. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 29.
 131. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 30.
 132. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 31.
 133. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 32.
 134. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 36.
 135. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 38.
 136. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 39.
 137. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 42.
 138. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 43.
 139. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 45.
 140. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 46.
 141. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 51.
 142. Oil and Gas Journal. 1998. V.96, № 52.
 143. Oil and Gas Journal. 1998. V.98, № 41.
 144. Oil and Gas Journal. 1999, December. V.97.
 145. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 3.
 146. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 4.
 147. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 6.
 148. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 7.
 149. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 9.
 150. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 10.

151. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 12.
152. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 15.
153. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 17.
154. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 22.
155. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 24.
156. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 25.
157. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 27.
158. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 29.
159. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 30.
160. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 31.
161. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 32.
162. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 33.
163. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 34.
164. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 36.
165. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 37.
166. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 39.
167. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 40.
168. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 42.
169. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 45.
170. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 49.
171. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 50.
172. Oil and Gas Journal. 1999. V.97, № 51.
173. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 1.
174. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 2.
175. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 4.
176. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 5.
177. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 16.
178. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 18.
179. Oil and Gas Journal. 2000. V.98, № 21.
180. Oil Gas European Magazine. 1999. V.25, № 1.
181. Petroleum Economist. 1995. V.62, № 5.
182. Petroleum Economist. 1995. V.62, № 12.
183. Petroleum Economist. 1996. V.63, № 3.
184. Petroleum Economist. 1996. V.63, № 4.
185. Petroleum Economist. 1996. V.63, № 5.
186. Petroleum Economist. 1997. V.64, № 8.
187. Petroleum Economist. 1997. V.64, № 9.
188. Petroleum Economist. 1997. V.64, № 10.
189. Petroleum Economist. 1997. V.64, № 11.
190. Petroleum Economist. 1997. V.64, № 12.
191. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 1.
192. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 3.
193. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 6.
194. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 7.
195. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 8.
196. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 9.
197. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 10.
198. Petroleum Economist. 1998. V.65, № 11.
199. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 1.
200. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 2.
201. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 3.
202. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 4.
203. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 5.
204. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 7.
205. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 8.
206. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 9.
207. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 10.
208. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 11.
209. Petroleum Economist. 1999. V.66, № 12.
210. Petroleum Economist. 2000. V.67, № 1.
211. Petroleum Economist. 2000. V.67, № 2.
212. Petroleum Economist. 2000. V.67, № 3.
213. Petroleum Economist. 2000. V.67, № 4.
214. Petroleum Economist. 2000. V.67, № 5.
215. Petroleum Gazette. 1999. V.34, № 3.
216. PipeLine & Gas Industry. 1997. V.80, № 5.
217. PipeLine & Gas Industry. 1997. V.80, № 10.
218. Rocznik statystyczny 1995 / Główny Urząd Statystyczny. Warszawa, 1995.
219. Statistická ročenka České Republiky 1995. Praha: Scientia, 1995.
220. Statistická ročenka České Republiky 1997. Praha: Scientia, 1997.
221. Statistik aarbook 1995: Norges offisielle statistik / Statistik sentralbyro. Oslo-Kongsvinger, 1995.
222. The Australian Gas. 1997. V.61, № 2.
223. US Energy Information Administration. Australia.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/australi.html>. 1998, May.
224. US Energy Information Administration. Canada.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/canada.html>. 1998, December.
225. US Energy Information Administration. China.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/china.html>. 1998, May.
226. US Energy Information Administration. China.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/china.html>. 2000, April.
227. US Energy Information Administration. Colombia.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/colombia.html>. 1998, July.
228. US Energy Information Administration. Indonesia.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/indonesia.html>. 2000, April.
229. US Energy Information Administration. Iran.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/iran.html>. 1998, March.
230. US Energy Information Administration. Iran.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/iran.html>. 2000, February.
231. US Energy Information Administration. Iraq.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/iraq.html>. 1999, December.
232. US Energy Information Administration. Jordan.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/jordan.html>. 1998, July.
233. US Energy Information Administration. Kazakhstan.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/kazakfull.html>. 9.03.1999.

234. US Energy Information Administration. Malaysia.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/malaysia.html>. 1998, May.
235. US Energy Information Administration. Malaysia.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/malaysia.html>. 1999, May.
236. US Energy Information Administration. Mexico.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/mexico.html>. 1998, May.
237. US Energy Information Administration. North Sea.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/nsea.html>. 1998, November.
238. US Energy Information Administration. Pakistan.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/pakistan.html>. 1998, May.
239. US Energy Information Administration. Peru.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/peru.html>. 2000, February.
240. US Energy Information Administration. Qatar.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/qatar.html>. 1999, August.
241. US Energy Information Administration. Saudi Arabia.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/saudi.html>. 1998, February.
242. US Energy Information Administration. Saudi Arabia.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/saudi.html>. 2000, January.
243. US Energy Information Administration. Turkmenistan.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/turkmen.html>. 1998, September.
244. US Energy Information Administration. Turkmenistan.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/turkmen.html>. 27.09.1999.
245. US Energy Information Administration. United Arab Emirates.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/uae.html>. 1998, December.
246. US Energy Information Administration. USA.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/usa.html>. 2000, April.
247. US Energy Information Administration. Uzbekistan.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/uzbek.html>. 14.09.1999.
248. US Energy Information Administration. Venezuela.
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/venez.html>. 1998, September.
249. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
250. World Oil. 1995. V.216, № 8.
251. World Oil. 1997. V.218, № 8.
252. World Oil. 1998. V.219, № 1.
253. World Oil. 1998. V.219, № 8.
254. World Oil. 1999. V.220, № 2.
255. World Oil. 1999. V.220, № 4.
256. World Oil. 1999. V.220, № 8.
257. World Oil. 1999. V.220, № 12.

УГОЛЬ

Мировые потребности в угле удовлетворяются за счет отработки месторождений, приуроченных к осадочным бассейнам различной тектонической природы. Наибольшее промышленное значение имеют угольные бассейны передовых прогибов на границах платформ с областями палеозойской складчатости и авлакогенов (Донецкий, Кузнецкий в России, Аппалачский в США, Нижнерейнско-Вестфальский в Германии, Боуэн в Австралии и др.). Значительную ценность имеют угольные бассейны, приуроченные к синеклизам платформ (Ордосский в Китае, Иллинойский и Форт-Юнион в США, Подмосковный в России, Витбанк в ЮАР, Риу-Грандиду-Сул и Санта-Катарина в Бразилии и др.). Все возрастающее промышленное значение приобретают угольные бассейны эпиплатформенных орогенов (Сан-Хуан, Юинта и Грин-Ривер в США). В складчатых областях угольные бассейны обычно невелики по размерам, часто сложно построены, их промышленное значение в общем незначительно. Однако в ряде стран такие бассейны являются единственным источником угля [20, с.5].

Ресурсы и запасы

Мировые прогнозные ресурсы угля до настоящего времени полностью не учтены, а оценки их противоречивы.

Наибольшими прогнозными ресурсами углей обладает Евразия – 14.4 трлн т. В Северной и Южной Америке сосредоточено 6.33 трлн т, из них 4.76 трлн т – бурого угля. Прогнозные ресурсы Австралии и Океании оцениваются в 1.51 трлн т, Африки – 0.22 трлн т [21, с.43]. В Антарктиде прогнозные ресурсы только каменных углей, видимо, превышают 2 трлн т [22, с.68]. Прогнозные ресурсы морей и океанов оцениваются приблизительно в 8 трлн т.

Россия обладает крупными прогнозными ресурсами угля, исчисляемыми 3.9 млрд т. По сравнению с предыдущей оценкой они уменьшились на 12% в результате их переоценки на Северо-Востоке страны, в арктической зоне и в слабо изученной части Тунгусского бассейна. Ресурсы коксующихся углей возросли за счет расширения диапазона марок коксующихся углей в Кузбассе. Основная часть прогнозных ресурсов (около 95%) находится в районах Сибири и Дальнего Востока (Тунгусский, Ленский, Южно-Якутский, Иркутский, Канско-Ачинский, Кузнецкий бассейны); на Европейскую часть России и Урал приходится лишь 5% ресурсного потенциала страны (российская часть Донецкого бассейна, Печорский, Подмосковный и Челябинский бассейны) [23, с.44-45]. Около 93.6% извлекаемой ценности прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых России на 1.01.1998 г. приходится на уголь (73.6 трлн дол.) [23, с.134].

Наибольшими **запасами** углей всех типов, как общими, так и подтвержденными, обладают США, Китай, Австралия, Германия, Россия, ЮАР. В табл.3.1 показаны запасы угля в недрах.

Таблица 3.1

Запасы углей всех типов на 1.01.1999 г., млн т
(УВТ – угли всех типов; УК – угли каменные; УБ – угли бурые)

	Запасы общие			Запасы подтвержденные		
	УВТ	УК	УБ	УВТ	УК	УБ
Россия	221316	66285	155031	157010	49088	107922
<u>Европа</u>	675917	535563	140354	275694	168365	107329
Австрия	357	7 ^г	350 ^г	159	1 ^г	158
Албания	36	...	36 ^г	27	...	27 ^г
Белоруссия	110	...	110 ^г	99	...	99 ^г
Бельгия	2115	2115 ^г	...	715	715 ^г	...
Болгария	5110	70 ^г	5040 ^г	4450	30 ^г	4420 ^г
Босния и Герц.	3636	11 ^г	3625 ^г	4	...	4
Великобритания	231400	230400 ^г	1000 ^г	45500	45000 ^г	500
Венгрия	9519	3880 ^г	5639	4579	714	3865
Германия	308300	230300 ^г	78000	105540	44000 ^г	61540 ^г
Греция	3570	...	3570 ^г	2874	...	2874
Ирландия	92	92 ^г	...	29	29 ^г	...
Испания	5548	3531 ^г	2017 ^г	2455	1184 ^г	1271 ^г
Италия	377	340 ^г	37 ^г	75	60 ^г	15 ^г
Македония	669	...	669 ^г	369	...	369 ^г
Нидерланды	1406	1406 ^г	...	497	497 ^г	...
Норвегия	135	135 ^г	...	35	35 ^г	...
Польша	14478	65	14413	42100	29100	13000
Португалия	118	67 ^г	51 ^г	72	28 ^г	44 ^г
Румыния	4787	1315 ^г	3472 ^г	4485	875 ^г	3610
Словакия	576	366 ^г	210 ^г	293	130 ^г	163 ^г
Словения	464	...	464 ^г	425	...	425 ^г
Украина	56947	54040	2907	45622	43039	2583
Франция	1336	990 ^г	346 ^г	258	213 ^г	45 ^г
Хорватия	75	75 ^г	...	48	48 ^г	...
Чехия	11554	6224 ^г	5330 ^г	6177	2613	3564
Швеция	24	24 ^г	...	4	4 ^г	...
Югославия	13178	110 ^г	13068 ^г	8803	50 ^г	8753 ^г
<u>Азия</u>	1334143	1128433	205710	299016	178209	120807
Афганистан	500	500	...	100	100	...
Бангладеш	1054	1054 ^г	...	1054	1054 ^г	...
Бутан	7	7 ^г	...	...	...	...
Вьетнам	4898	3884 ^г	1014 ^г	3704	3500 ^г	204 ^г
Грузия	481	405 ^г	76 ^г	425	354 ^г	71 ^г
Индия	202000	195800 ^г	6200 ^г	74733	72733	2000
Индонезия	32000	13982	18018 ^г	32063	962	31101
Иран	1209	1209 ^г	...	413	413 ^г	...
Казахстан	38631	24090 ^г	14541 ^г	34145	21543 ^г	12602 ^г
Киргизия	2052	735 ^г	1317 ^г	1267	406 ^г	861 ^г
Китай	986300	858081 ^г	128219 ^г	114500	62200	52300
Корея Северная	6700	4700 ^г	2000 ^г	2500	2000 ^г	500
Корея Южная	1520	1520 ^г	...	699	699 ^г	...
Малайзия	1252	982	270 ^г	294	277	17 ^г
Монголия	4300	2970 ^г	1330 ^г	2440	1450 ^г	990 ^г
Мьянма	233	153 ^г	80 ^г	4	4 ^г	...
Оман	122	122 ^г	...	19	19 ^г	...
Пакистан	26000	6000 ^г	20000 ^г	10000	700 ^г	9300 ^г
Таджикистан	696	566 ^г	130 ^г	290	219 ^г	71 ^г
Таиланд	2468	15 ^г	2453 ^г	1663	15 ^г	1648 ^г
Тайвань	440	440 ^г	...	180	180 ^г	...
Туркменистан	800	800	...	25	25	...

	Запасы общие			Запасы подтвержденные		
	УВТ	УК	УБ	УВТ	УК	УБ
Турция	9388	1502 ^г	7886 ^г	7435	449	6986
Узбекистан	1953	53 ^г	1900 ^г	1924	44 ^г	1880 ^г
Филиппины	485	384	101 ^г	485	384	101 ^г
Япония	8654	8479 ^г	175 ^г	8654	8479 ^г	175 ^г
<u>Африка</u>	178138	177949	189	130306	130126	180
Алжир	100	100 ^г	...	66	66 ^г	...
Ботсвана	21699	21699 ^г	...	7000	7000 ^г	...
Дем. респ. Конго	1000	1000 ^г	...	600	600 ^г	...
Египет	187	187 ^г	...	107	107 ^г	...
Замбия	250	250 ^г	...	60	60	...
Зимбабве	8320	8320 ^г	...	2500	2500 ^г	...
Мадагаскар	375	300 ^г	75 ^г	175	100 ^г	75 ^г
Малави	860	860 ^г	...	20	20	...
Марокко	178	134 ^г	44 ^г	178	134 ^г	44 ^г
Мозамбик	2602	2602 ^г	...	966	966 ^г	...
Нигер	1506	1506 ^г	...	69	69 ^г	...
Нигерия	1607	1537 ^г	70 ^г	650	650 ^г	...
Свазиленд	5020	5020 ^г	...	2020	2020 ^г	...
Танзания	1804	1804 ^г	...	304	304	...
Эфиопия	...	...	...	61	...	61
ЮАР	132630	132630 ^г	...	115530	115530 ^г	...
<u>Америка</u>	1894884	1431049	463835	552561	491263	61298
Аргентина	8130	780 ^г	7350 ^г	195	195 ^г	...
Бразилия	31050	31014 ^г	36 ^г	10364	10328 ^г	36 ^г
Венесуэла	3934	3934 ^г	...	1143	1143 ^г	...
Гондурас	21	21 ^г	...	21	21 ^г	...
Канада	247996	230787 ^г	17209 ^г	77300	70966 ^г	6334 ^г
Колумбия	21900	21699 ^г	201 ^г	6749	6368	381
Мексика	5153	5153 ^г	...	2401	2401 ^г	...
Перу	914	914 ^г	...	135	135 ^г	...
США	1570262	1136508 ^г	433754 ^г	449660	399613	50047
Чили	5488	203 ^г	5285 ^г	4593	93 ^г	4500 ^г
Эквадор	36	36 ^г	...	...	...	...
<u>Ок. и Австр.</u>	877700	664209	213491	115630	68396	47234
Австралия	864875	661875 ^г	203000 ^г	113600	68000	45600
Новая Зеландия	12733	2242 ^г	10491 ^г	2026	392 ^г	1634 ^г
Новая Каледония	12	12 ^г	...	4	4 ^г	...
Фиджи	80	80 ^г	...	...	...	...
<u>Итого</u>	5182098	4003488	1178610	1530217	1085447	444770

Примечания:

^г — оценка

Источники: [1, с.12; 4, с.15; 10, с.12; 21, с.67; 25, с.21; 29, с.16; 30, с.19; 31, с.17; 35, с.39, 47; 42, с.3; 46, с.126; 47, с.138, 199; 48, с.34, 85; 49, с.75; 50, с.22; 55, с.186; 56, с.348; 62, с.145; 71, с.177]

США обладают крупнейшими в мире подтвержденными запасами углей всех типов, при этом каменные угли и антрациты сосредоточены в угольных бассейнах востока и центра страны, а бурые и суббитуминозные — на западе и юге. Запасы угля в США отличаются не только разнообразием типов углей, но и высоким их качеством и благоприятными условиями отработки.

Россия по подтвержденным запасам угля занимает второе место в мире после США. Почти 80% подтвержденных запасов угля находятся в пределах Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского регионов. На долю Дальнего Востока и Европейской части страны приходится 15% подтвержденных запасов угля. Острый дефицит угля испытывают Уральский регион, республики Северного Кавказа, Алтайский, Хабаровский и Приморский края, Еврейская автономная

область, Камчатская область, Корякский автономный округ [23, с.44-45]. В процессе реструктуризации угольной промышленности добывающие предприятия переходят на отработку наиболее высококачественных углей. В результате происходит недоработка запасов в границах горных отводов. Так, в Кузнецком бассейне недоработаны запасы по шахтам «Бирюлинская» (41.4 млн т), «Центральная» (60 млн т), им.Калинина (105 млн т), «Красный уголеоп» (116 млн т) и др. [23, с.146]. Хотя Россия достаточно обеспечена подтвержденными запасами углей, значительная часть этих запасов находится в районах со сложными горно-геологическими условиями, что не дает возможности их рентабельного освоения; освоение некоторых связано с отчуждением ценных земельных угодий; кроме того, разведка значительной их части производилась в 50-70-е годы без достаточного учета экологических и технологических требований [23, с.45].

Следует иметь в виду, что в сложившейся экономической ситуации часть запасов угля, освоение которых возможно с достаточной рентабельностью, составляет от запасов, учтенных Государственным балансом, только 66% [23, с.154].

В ЮАР основным является угольный бассейн Витбанк, где угольные пласты залегают достаточно полого, но уголь имеет высокую зольность и лишь частично пригоден для коксования.

В Китае около 95% подтвержденных запасов угля сосредоточено в провинциях Шаньси, Шеньси, Хэйлунцзян, Юньнань и др. В стране разрабатываются как месторождения с полого-наклонными пластами, так и сложно построенные и даже с метаморфизованными углями.

В Австралии главнейшими угольными бассейнами являются бассейны Боуэн и Сидней.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В США с начала 1995 г. действует «Закон о чистоте воздуха», с введением которого значительная часть потребителей отказалась от высокосернистых углей Иллинойского бассейна, предпочитая малосернистые угли Аппалачского и западных бассейнов. Поэтому геологоразведочные работы (ГРП) в последние два года переместились преимущественно в западные штаты. В 1998 г. велась главным образом эксплуатационные разведочные работы.

В России из года в год сокращается прирост запасов угля в результате ГРП. Так, в 1998 г. он составил 118 млн т, что на 46.8% меньше, чем в 1997 г. Основной причиной сокращения прироста запасов угля в 1998 г., как и в прежние годы, являлось недофинансирование ГРП. Так, в 1998 г. на эти цели было выделено на 16% меньше, чем в 1997 г., – 291.9 млн руб., что составило всего 1.9% финансирования геологоразведочной отрасли [23, с.160; 24, с.54].

В 1998 г. ГРП в России проводились в районах действующих угледобывающих предприятий и в регионах, испытывающих дефицит твердого топлива. В Чукотском автономном округе начаты работы по подготовке к разработке месторождения Дальнее для обеспечения топливом горно-обогатительных предприятий и населения Чаунского и Шмидтовского районов. В Корякском автономном округе подсчитаны запасы угля категории С₂ в количестве 4.1 млн т, достаточные для удовлетворения потребностей северной части округа. Получены также положительные результаты ГРП в Хабаровском и Приморском краях, Еврейской автономной области и других регионах, испытывающих недостаток топлива. Большая же часть прироста запасов получена в Иркутской и Сахалинской областях, а также в республике Саха (Якутия) [23, с.45, 47; 24, с.22]. Севернее г.Хабаровск начато освоение месторождения Северный Ургал; проектная производительность – 10-12 млн т угля в год [70, с.136].

В ЮАР компанией *Ingwe* проводились ГРП и подготовка к эксплуатации углеразреза Бошманскранс в районе Витбанк, где добычу угля (6.3 млн т в год в течение 22 лет) предполагается начать в 2000 г. [72, с.271]. Компания *Total Exploration* совместно с компанией *Avmin* приняла решение о проведении второй фазы ГРП на месторождении Форзандо в провинции Квазулу-Натал, направленных на увеличение добычи с 700 тыс.т до 1.3-2.0 млн т в год. Компания *AfriOre* на месторождении Умген в провинции Квазулу-Натал провела буровые работы по про-

слеживанию на север пластов антрацитов и обнаружила горизонт угля мощностью 3-4 м на глубинах 70-120 м от поверхности [61, с.392].

В Австралии компания *Coal Operations Australia Ltd.*, полностью принадлежащая южноафриканской компании *Ingwe*, в июле 1998 г. приобрела лицензию на разведку месторождения Маунт-Артур-Норт в штате Квинсленд где предполагается наладить добычу 15 млн т угля в год. Эта же компания проводит ГРП на площади Уайонг в южной части района Тогара. Лицензионная площадь здесь составляет 250 кв.км, а ресурсы угля, залегающего на глубинах 300-600 м, оцениваются в 1300 млн т [34, с.58]. Завершены ГРП и подготовка к эксплуатации на шахте Саутленд в округе Сесснок (долина р.Хантер, шт.Новый Южный Уэльс). Шахта вступила в строй в марте 1999 г., в этом году предполагается добыть 1 млн т коксующегося угля из пласта Грета, запасы угля в котором составляют 200 млн т. К 2002 г. добыча должна быть доведена до 2 млн т [67, с.259]. На углеразрезе Хейл-Крик в угольном бассейне Боуэн проводилась эксплуатационная разведка, начатая в связи с приобретением 10% акций этого углеразреза японской компанией *Nippon Steel Corp.* Планируется, что добыча возрастет до 7.5 млн т/год, из которых 5.5 млн т будет экспортироваться, в том числе 3.5 млн т – в Японию. Углеразрез содержит 148 млн т угля с теплотой сгорания 32.24 МДж/кг и содержанием серы – 0.35% [63, с.259]. В угольном бассейне Лора на севере шт.Квинсленд компания *Excel Energy*, проводящая бурение на нефть, в районе хребта Батраст выявила пять угольных пластов и оценила их запасы в 250 млн т [60, с.358].

В Индии компания *White Mining* в начале 1998 г. подписала контракт на работы по развитию углеразреза Пипарвар в шт.Бихар и строительство углеобогадательной фабрики. Проектная мощность углеразреза – 6.5 млн т рядового угля, или 5.52 млн т обогащенного. Это первый подобного рода проект с участием иностранного капитала и при иностранном техническом содействии [59, с.203].

В Индонезии завершены ГРП на месторождении Букит-Кенди (о.Ява) [54, с.224]. Компанией *Billiton* (ЮАР) совместно с индонезийской *P.T.Taraco Mining* ведутся интенсивные ГРП на месторождениях Пари и Самбер-Барито в восточной и центральной частях о.Калимантан [54, с.224; 72, с.271]. В восточной части о.Калимантан австралийская компания *Griffin Coal Mining* на лицензионной площади другой австралийской компании – *Murchison United* проводила буровые работы с целью выявления промышленных месторождений угля [51, с.50].

В Ботсване компания *Makgadikgadi* получила лицензию на разведку одного из участков месторождения Ммамабула [34, с.77].

В Зимбабве в бассейне Уанки завершены ГРП в одном из блоков, где в июле 1998 г. начата добыча угля; предполагается, что годовая мощность предприятия составит 1 млн т. Вновь открытое предприятие заменит работающий с 1953 г. углеразрез № 3, запасы которого практически исчерпаны [34, с.99].

Компания *Rio Tinto* совместно с дочерней – *Rio Tinto Zimbabwe* проводила ГРП на месторождении Сенгва (горный отвод Гокве) с целью строительства шахты мощностью 6 млн т угля в год для снабжения строящейся электростанции, которая вступит в строй в 2004 г. [60, с.358].

В Эфиопии велись детальные ГРП на трех углепроявлениях, в результате выявлены суммарные подтвержденные запасы в 61 млн т бурого угля. В западной части страны обнаружено еще одно буроугольное проявление, пока не оконтуренное [34, с.85].

В Венесуэле многолетними ГРП выявлено значительное количество новых угольных месторождений, на некоторых из них уже начата добыча угля. Так, на месторождении Пасо-Дьябло в 1998 г. начальная добыча составила 5 млн т при проектной мощности 10 млн т/год. На месторождении Норте в 1998 г. добыто 1.2 млн т угля, проектная мощность – 2 млн т. Велись подготовительные работы к освоению месторождения Сокуй с запасами 215 млн т, а на месторождении Качири, где планируется добыча 2 млн т угля в год, они уже почти закончены [54, с.119]. В Бразилии угледобывающими компаниями совместно с энергетическими осуществляется ряд угольных проектов, включающих и проведение ГРП, для преодоления энергетического дефицита в южной части страны [54, с.105]. Так, компания *Copelmi* предполагает после прове-

дения соответствующих ГРП ввести в эксплуатацию шахту Гуаиба в районе Эльдорадо, штат Риу-Гранди-ду-Сул, производительностью 1.8 млн т угля в год [53, с.374].

В Казахстане после ликвидации Семипалатинского ядерного полигона становится возможным освоение месторождения Каразхир с высококачественными углями, запасы которых, пригодные для открытой отработки, превышают 1 млрд т [48, с.199].

В Узбекистане в конце 1998 г. в Ангренском буроугольном бассейне подготовлена к эксплуатации шахта с запасами 7 млн т, где предполагается добывать 100 тыс.т, а в дальнейшем – до 200 тыс.т в год в течение нескольких лет [48, с.206].

В Новой Зеландии на месторождении Пайк-Ривер завершены ГРП и подготовка к эксплуатации. Общие запасы угля здесь составляют 100 млн т, однако извлекаемые – всего 15 млн т. Решение об эксплуатации месторождения должны были принять в июне 1999 г. Проектная производительность шахты – 0.65-1 млн т угля в год, отработка будет производиться гидравлическим методом [66, с.159].

В Бангладеш компания *BHP Minerals International* продолжала ГРП в районах Ранджпур и Динаджпур, в результате чего на севере района Динаджпур обнаружены высококачественные битуминозные угли в окрестностях г.Фулбари [65, с.109].

Компания *BHP of Australia* получила разрешение на добычу угля в районе Хилли на северо-западе страны близ индийской границы [48, с.174].

В Великобритании компания *Scottish Coal (DeepMine)*, принадлежащая компании *Mining (Scotland)*, продолжала ГРП на участке Кинкардайн (Шотландия) с запасами в 40 млн т, залегающими на глубине 480 м и в 3.2 км от главного ствола шахты Лонганнет, освоение которых значительно продлит срок жизни этой шахты. Добыча угля должна была начаться в августе 1999 г. [64, с.59].

В Мьянме в июле 1998 г. Департамент геологической службы и геологических исследований заключил соглашение с компанией *P.T.Austindo Nusantara Energi* о проведении ГРП на двух участках общей площадью 1500 кв.км в административной области Танинтайи (Тенассерим) в южной части страны, где обнаружены суббитуминозные и битуминозные угли миоценового возраста и где компания намерена провести 1500 м бурения [48, с.172].

В Пакистане завершена доразведка месторождения Дандо в районе Джелим, где в ближайшее время начнется добыча угля (около 20 тыс.т в год) [48, с.177].

Добыча и производство

В 1998 г. мировая добыча угля сократилась по сравнению с 1997 г. на 4%, в основном в связи со снижением ее в Китае.

В 1998 г. ведущими по добыче углей всех типов были Китай, США, Австралия, Индия, Россия, ЮАР, Германия, Польша. Наибольшее количество каменного угля добыли Китай, США, Индия, Австралия, ЮАР, Россия, Польша, Украина, бурого – Германия, Россия, США, Австралия, Польша, Греция, Чехия, Китай (табл.3.2, 3.3, 3.4) В 1998 г. наибольшие темпы роста добычи угля наблюдались в странах, производящих незначительные его количества (Тайвань, Малайзия, Свазиленд, Замбия, Венесуэла, Перу, Вьетнам). Некоторые более крупные производители, среди которых Австралия, Индонезия, Испания, Болгария, Колумбия и др., также значительно увеличили добычу угля.

В Китае добыча угля в 1998 г. снизилась по сравнению с 1997 г. в связи с сокращением спроса и с увеличением складских запасов.

В государственном секторе в 1998 г. работало 98 угледобывающих предприятий (подземной добычи мощностью 0.6-4 млн т в год и углерезрезы мощностью 3-15 млн т в год), причем лишь 30 из них – рентабельно. Кроме государственных, добычу угля вели примерно 2500 предприятий местного значения и около 75000 – мелких, принадлежащих небольшим поселкам и сельским общинам, из которых почти треть – нелегальных. По официальным данным,

85% таких предприятий работают нерентабельно, что связано, в первую очередь, с тем, что государственные предприятия, потребляющие добытый ими уголь, не оплачивают его.

Таблица 3.2

Динамика добычи углей всех типов, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	272.3	262.9	255	244	232	95.1
<u>Европа</u>	924.47	905.71	882.19	857.38	817.36	95.3
Австрия	1.37	1.25	1.11	1.13	1	88.5
Албания	0.17	0.11	0.13	0.08	0.08	100
Болгария	28.85	28.83	32.25	29.57	31.1	105.2
Босния и Герц.	2.5	2.5	2	2.3	2	87
Великобритания	48.97	53.04	50.2	48.5	41.3	85.2
Венгрия	13.91	14.45	15.11	15.62	14.5	92.8
Германия	259.5	246.32	235.44	223.66	207.5	92.8
Греция	57.53	57.5	54.73	58.34	60.4	103.5
Испания	29.48	28.31	27.35	22.36	26.1	116.7
Италия	0.63	0.42	0.26	0.2	0.08	39.4
Македония	6.86	7	6.5	6.5	6.5	100
Норвегия	0.3	0.29	0.23	0.22	0.2	90.9
Польша	200.7	200.71	201.83	201.12	179.53	89.3
Португалия	0.15	0	0	0	0	...
Румыния	43.2	43.42	44.77	33.3	33.3	100
Словакия	3.66	3.73	4.83	3.85	7.9	205
Словения	4.85	4.88	4.78	6.36	5.2	81.8
Украина	92.7	83.8	72.27	75.9	75.61	99.6
Франция	8.96	8.38	8.11	6.81	6.1	89.6
Хорватия	0.15	0.14	0.12	0.12	0.12	96.8
Чехия	81.63	80.04	82.22	78.99	75.7	95.8
Швеция	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	100
Югославия	38.35	40.56	37.89	42.41	43.1	101.7
<u>Азия</u>	1846.71	1975.43	2000.83	2076.06	1861.31	89.7
Афганистан	0.2	0.14	0.18	0.22	0.23	104.5
Бутан	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	100
Вьетнам	6.2	7.3	11	10.7	11.7	109.3
Грузия	0.03	0.05	0.03	0	0.01	217.4
Индия	273.25	285.5	310.4	320.9	323	100.7
Индонезия	31.24	41.52	47.34	52.07	61.2	117.5
Иран	1.88	1.85	1.84	1.75	1.81	103.4
Казахстан	104	85.3	80	75.65	68.7	90.8
Киргизия	2.01	0.97	0.8	1	0.9	90
Китай	1242	1367.62	1396.7	1418.9	1235.5	87.1
Корея Северная	80	81	43.3	91	82	90.1
Корея Южная	7.44	5.72	4.95	4.61	4.3	93.2
Лаос	0.01	0.04	0.07	0.1	0.1	102.7
Малайзия	0.17	0.11	0.07	0.11	0.35	332.6
Монголия	4.98	5	5.11	5	5.2	104
Мьянма	0.07	0.07	0.08	0.05	0.06	114.3
Непал	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	122.9
Пакистан	3.08	3	3.34	3.3	3.1	93.9
Таджикистан	0.2	0.19	0.17	0.02	0.02	100
Таиланд	17.11	18.42	21.69	23.45	15.5	66.1
Тайвань	0.29	0.23	0.15	0.1	0.5	509.1
Турция	59.36	59.56	62.24	58.39	42.3	72.4
Узбекистан	4.7	4.1	3.6	3.23	0.14	4.3
Филиппины	1.46	1.32	1.12	1.1	1	90.9
Япония	6.96	6.34	6.57	4.33	3.6	83.2

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
<u>Африка</u>	204.19	214.59	213.91	226.66	230.03	101.5
Алжир	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	100
Ботсвана	0.9	0.9	0.76	0.78	0.8	103
Дем. респ. Конго	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	100
Египет	0.1	0.1	0.35	0.35	0.2	57.1
Замбия	0.16	0.14	0.1	0.1	0.15	152.3
Зимбабве	5.52	5.54	5.17	5.3	5.05	95.3
Мадагаскар	0.4	0.4	0.04	0.04	0.04	100
Малави	0.06	0.04	0.06	0.06	0.05	82.3
Марокко	0.65	0.65	0.51	0.38	0.4	106.3
Мозамбик	0.01	0.04	0.04	0.14	0.14	100
Нигер	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	100
Нигерия	0.01	0.02	0.03	0.09	0.09	100
Свазиленд	0.23	0.17	0.13	0.18	0.41	227.8
Танзания	0.05	0.04	0.05	0.1	0.1	101.5
ЮАР	195.8	206.24	206.36	218.85	222.3	101.6
<u>Америка</u>	1057.12	1061.37	1095.89	1125.71	1148.61	102
Аргентина	0.21	0.3	0.33	0.35	0.33	94.3
Бразилия	5.12	5.52	5.4	5.63	5.6	99.5
Венесуэла	4.43	4.26	4.34	5.28	6.8	128.7
Канада	72.82	74.97	75.86	78.69	75.4	95.8
Колумбия	22.6	25.87	29.59	32.8	34	103.7
Мексика	11.43	11.8	13.75	12.71	10	78.7
Перу	0.07	0.06	0.06	0.07	0.08	123.1
США	937.58	937.1	965.11	988.77	1014.2	102.6
Чили	2.85	1.48	1.44	1.41	2.2	155.5
<u>Ок. и Авст.</u>	235.75	247.73	255.75	280.85	359.2	127.9
Австралия	232.71	244.29	252.24	277.19	355.5	128.3
Новая Зеландия	3.03	3.45	3.51	3.66	3.7	101
<u>Итого</u>	4540.54	4667.73	4703.57	4810.67	4648.51	96.6

Примечания:

* незначительное количество

a битуминозный, включая лигнит

j обогащенный

n суббитуминозный

r оценка

Источники: [3, с.15; 7, с.12; 11, с.13; 19, с.1; 21; 26; 28, с.17; 29, с.16; 35, с.4, 16; 36, с.61; 37, с.48, 50-51; 40, с.104; 41, с.134; 42; 43; 44, с.78; 45, с.123, 185, 192, 199, 206; 46, с.87, 92, 126, 163, 177, 189, 191, 193; 47, с.216-217; 48, с.35-37, 44, 51; 52, с.103; 57, с.198; 61, с.394; 62, с.146; 71, с.179; 75, с.52-54; 77, с.51-53; 78, с.51-53]

Таблица 3.3

Динамика добычи каменных углей, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	177	177	172	161	149	92.5
<u>Европа</u>	381.23	380.17	363.04	353.76	325.85	92.1
Албания	0.01 ^г	0.01 ^г	0.06	0.04	0.05	125
Болгария	0.27	0.19	0.2	0.15	0.1	68.5
Великобритания	48.97	53.04	50.2	48.5	41.3	85.2
Венгрия	1.02	0.84	1	0.93	0.9	96.3
Германия	52.41	53.56	48.2	46.5	41.3	88.8
Испания	18.12	17.63	17.77	13.9	12.4	89.2
Италия	0.11	0.05	0.04	0	0 ^г	...
Норвегия	0.3	0.29	0.23	0.22	0.2 ^г	90.9
Польша	133.93	137.17	137.99	137.95	116.71	84.6
Португалия	0.15	0	0	0	0 ^г	...

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Румыния	6.31	6.36	6.96	4.3	4.3 ^r	100
Словакия	1.04	1.06	1.07 ^r	0 ^r	4	...
Украина	90 ^r	81.5 ^r	70.07	74.47	74.2	99.6
Франция	7.46	6.98	7.31	5.78	5.3	91.7
Хорватия	0.1	0.08	0.06	0.05	0.05	102
Чехия	20.91	21.31	21.78	20.85	24.9	119.4
Швеция	0.04	0.04	0.04 ^r	0.04 ^r	0.04 ^r	100
Югославия	0.08	0.06	0.06	0.09	0.11	114.1
Азия	1672.25	1791.94	1805.56	1873.3	1704.12	91
Афганистан	0.2	0.14	0.18	0.22	0.23	104.5
Бутан	0.06	0.07	0.07	0.07 ^r	0.07 ^r	100
Вьетнам	6.1	7.2	10.9	10.7	11.7	109.3
Грузия	0.03	0.05	0.03	0*	0.01 ^r	217.4
Индия	254.05	263.5	285.4	295.9	300	101.4
Индонезия	31.24	41.52	47.34	52.07	61.2	117.5
Иран	1.88	1.85	1.84	1.75	1.81	103.4
Казахстан	101.5	83.2	76.6	72.65	65.7	90.4
Киргизия	0.76	0.47	0.4	0.5	0.5	100
Китай	1181.05	1301.07	1330.15	1351.9 ^a	1185.5	87.7
Корея Северная	70	71	30.3	70	60	85.7
Корея Южная	7.44	5.72	4.95	4.61	4.3	93.2
Лаос	0.01	0.04	0.07	0.1	0.1 ^r	102.7
Малайзия	0.17	0.11	0.07	0.11	0.35	332.6
Монголия	1.43	1.45	1.26	1.5	2	133.3
Мьянма	0.04	0.04	0.04	0.02	0.03	133.3
Непал	0*	0*	0.01	0.01	0.01 ^r	122.5
Пакистан	3.08	3	3.34	3.3	3.1	93.9
Таджикистан	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	100
Таиланд	0.01	0.01	0*	0* ^r	0*	156.7
Тайвань	0.29	0.23	0.15	0.1	0.5	509.1
Турция	4.32	3.52	4.71	2.3	2.3	100
Узбекистан	0.2 ^r	0.1	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Филиппины	1.46	1.32	1.12	1.1	1	90.9
Япония	6.9	6.3	6.5	4.28	3.6	84.2
Африка	204.19	214.59	213.91	226.66	230.03	101.5
Алжир	0.02 ^r	0.02	0.02 ^r	0.02 ^r	0.02 ^r	100
Ботсвана	0.9	0.9	0.76	0.78	0.8	103
Дем. респ. Конго	0.13	0.13	0.13 ^r	0.13 ^r	0.13 ^r	100
Египет	0.1 ^r	0.1 ^r	0.35	0.35	0.2	57.1
Замбия	0.16	0.14	0.1	0.1	0.15	152.3
Зимбабве	5.52	5.54	5.17	5.3	5.05	95.3
Мадагаскар	0.4 ^r	0.4 ^r	0.04 ^r	0.04 ^r	0.04 ^r	100
Малави	0.06	0.04 ^r	0.06	0.06	0.05	82.3
Марокко	0.65	0.65	0.51	0.38	0.4	106.3
Мозамбик	0.01	0.04	0.04	0.14	0.14	100
Нигер	0.15	0.15 ^r	0.15	0.15	0.15	100
Нигерия	0.01 ⁿ	0.02	0.03	0.09	0.09	100
Свазиленд	0.23	0.17	0.13	0.18	0.41	227.8
Танзания	0.05	0.04	0.05	0.1	0.1	101.5
ЮАР	195.8	206.24	206.36	218.85	222.3	101.6
Америка	965.34	971.02	1003.79	1034.45	1055.51	102
Аргентина	0.21	0.3	0.33	0.35	0.33	94.3
Бразилия	5.12	5.52	5.4	5.63 ^j	5.6	99.5
Венесуэла	4.43	4.26	4.34	5.28	6.8	128.7
Канада	62.14	64.23	65.02	67.04	63.6	94.9
Колумбия	22.6	25.87	29.59	32.8	34	103.7
Мексика	11.43	11.8	13.75	12.71	10	78.7

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Перу	0.07	0.06	0.06	0.07	0.08	123.1
США	857.66	858.61	885.06	910.44	934.2	102.6
Чили	1.67	0.36	0.23	0.14	0.9	661.6
<u>Ок. и Авст.</u>	185.51	196.74	201.9	219.94	293.2	133.3
Австралия	182.73	193.53	198.64	216.49	289.7	133.8
Новая Зеландия	2.78	3.2	3.26	3.45	3.5	101.4
<u>Итого</u>	3585.52	3731.45	3760.2	3869.12	3757.72	97.1

Примечания:

* незначительное количество

a битуминозный, включая лигнит

j обогащенный

n суббитуминозный

r оценка

Источники: [3, с.15; 7, с.12; 11, с.13; 21; 26; 28, с.17; 29, с.16; 35, с.4, 16; 36, с.61; 37, с.48, 50-51; 40, с.104; 41, с.134; 42; 43; 44, с.78; 45, с.185, 192; 46, с.87, 92, 126, 163, 177, 189, 191, 193; 47, с.216; 48, с.35-36, 44; 52, с.103; 57, с.198; 62, с.146; 71, с.179; 75, с.52-54; 77, с.51-52; 78, с.51-53].

Таблица 3.4

Динамика добычи бурых углей, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	95.3	85.9	83	83	83	100
<u>Европа</u>	543.24	525.54	519.15	503.61	491.51	97.6
Австрия	1.37	1.25	1.11	1.13	1	88.5
Албания	0.16	0.11	0.07	0.04	0.03 ^r	75
Болгария	28.58	28.64	32.05	29.42	31	105.4
Босния и Герц.	2.5 ^r	2.5 ^r	2 ^r	2.3 ^r	2	87
Венгрия	12.89	13.61	14.11	14.68	13.6	92.6
Германия	207.1	192.76	187.25	177.16	166.2	93.8
Греция	57.53	57.5	54.73	58.34	60.4	103.5
Испания	11.36	10.68	9.59	8.46	13.7	161.9
Италия	0.52	0.37	0.22	0.2	0.08	39.4
Македония	6.86	7 ^r	6.5	6.5	6.5	100
Польша	66.77	63.55	63.85	63.17	62.82	99.4
Румыния	36.89	37.06	37.81	29	29	100
Словакия	2.62	2.66	3.76	3.85	3.9 ^r	101.2
Словения	4.85	4.88	4.78	6.36	5.2	81.8
Украина	2.7	2.3	2.2	1.43	1.41	98.3
Франция	1.5	1.4	0.8	1.03	0.8	77.7
Хорватия	0.05 ^r	0.06 ^r	0.06 ^r	0.07	0.07 ^r	93.3
Чехия	60.72	58.73	60.44	58.14	50.8	87.4
Югославия	38.27	40.5	37.83	42.31	43	101.6
<u>Азия</u>	174.46	183.5	195.27	202.76	157.18	77.5
Вьетнам	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	0	0 ^r	...
Индия	19.2	22	25	25	23	92
Казахстан	2.5	2.1	3.4	3	3	100
Киргизия	1.25	0.5	0.4 ^r	0.5	0.4 ^r	80
Китай	60.95	66.55	66.55	67 ^r	50	74.6
Корея Северная	10 ^r	10 ^r	13	21	22 ^r	104.8
Монголия	3.55	3.56	3.85	3.5	3.2	91.4
Мьянма	0.04	0.03	0.04	0.03 ^r	0.03 ^r	100
Непал	0*	0*	0*	0*	0* ^r	127.4
Таджикистан	0.17	0.16	0.15 ^r	0.01	0.01 ^r	100
Таиланд	17.1	18.42	21.69	23.44	15.5	66.1
Турция	55.04	56.03	57.53	56.09	40	71.3
Узбекистан	4.5	4	3.5 ^r	3.13	0.04 ^r	1.3

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Япония	0.06	0.04 ^г	0.07	0.05 ^г	...	...
Америка	91.79	90.35	92.1	91.26	93.1	102
Канада	10.68	10.74	10.84	11.65	11.8	101.3
США	79.92	78.49	80.06	78.33	80	102.1
Чили	1.18	1.12	1.21	1.28	1.3 ^г	101.7
Ок. и Авст.	50.23	50.99	53.85	60.91	66	108.4
Австралия	49.98	50.75	53.6	60.7	65.8	108.4
Новая Зеландия	0.25	0.24	0.25	0.21	0.2	93.7
Итого	955.02	936.28	943.37	941.55	890.79	94.6

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

Источники: [11, с.13; 19, с.1; 21; 26; 29, с.16; 35, с.4, 16; 41, с.134; 42; 43; 45, с.123, 199, 206; 47, с.217; 48, с.36-37, 44, 51; 57, с.198; 61, с.394; 62, с.146; 71, с.179; 75; 77, с.51-53; 78, с.51-53]

Правительство страны планировало сократить добычу угля в стране в 1999 г. на 250 млн т. Государственный Совет принял решение о выводе 94 главных государственных угледобывающих предприятия из подчинения Министерству угледобывающей промышленности и передаче их под контроль региональных органов управления [48, с.158]. Разработана программа по закрытию 8845 угледобывающих предприятий в связи с перепроизводством угля и снижением цен на него, что сокращает доходы государства [48, с.108]. Кроме того, планируется закрыть 25800 нелегальных предприятий [67, с.259].

В **США** в 1998 г. добыча угля по сравнению с 1997 г. увеличилась на 2.6%, достигнув 1014.2 млн т. Примерно на 6.3% выросло производство угля в западных штатах, малосернистый уголь которых постепенно вытесняет высокосернистый восточных угольных бассейнов. В результате в штате Иллинойс, например, ряд шахт был закрыт, а некоторые – сократили добычу.

В добыче угля в 1998 г. лидировали штаты Вайоминг и Западная Виргиния. В стране действовало 1800 угледобывающих предприятий; около 62% угля получено на углеразрезах, 38% – на подземных разработках. Наибольшее увеличение добычи (на 8.8%) произошло в угольном бассейне Паудер-Ривер, наибольшее сокращение (на 6.8%) – в шт.Юта, что связано с тем, что угли этого штата, поставляемые в основном на азиатские рынки, не выдерживают жесткой конкуренции с углями из стран Юго-Восточной Азии. В Аппалачском угольном бассейне сокращение добычи было незначительным. В бурогольном бассейне шт.Техас она уменьшилась на 3.5% в связи с острой конкуренцией углю со стороны местных поставщиков газа [48, с.106]. В 1998 г. в США не было введено в строй ни одного нового угледобывающего предприятия, не предполагалось вводить в строй новые шахты и в 1999 г. Между тем, министерство торговли США прогнозирует ежегодное увеличение добычи угля на 1% и доведение ее в 2015 г. до 1125 млн т [67, с.258]. По прогнозу компании **ABARE**, занимающейся экономическими исследованиями, в ближайшие пять лет производительность угольных предприятий страны увеличится на 90 млн т в год за счет улучшения организации работ на действующих предприятиях и строительства новых шахт [48, с.145].

Выработка на одного рабочего в угледобывающей отрасли США постоянно растет и в 1998 г. в среднем по стране составляла 48 т в день [48, с.6], т.е. была почти вдвое выше, чем десять лет назад. В последние годы в США увеличивается значение угледобывающих предприятий с производительностью более 0.9 млн т в год: если в 1990 г. они давали около 63.5% добычи угля в стране, то в 1998 г. – уже более 75% [73, с.157]. Доля восьми крупнейших угольных компаний в добыче страны, в 1980 г. составлявшая 31%, в 1998 г. выросла до 57%. А в 1999 г. доля четырех крупнейших компаний достигала уже почти 75% общей добычи [9, с.13]. Американские угледобывающие компании вынуждены решать: либо работать все более эффективно и расширять свою деятельность, либо оставить угольный бизнес [73, с.157].

В Австралии в бассейне Сидней (шт.Новый Южный Уэльс) производители угля сталкиваются с многочисленными проблемами, которые связаны со сложностью геологического строения бассейна, обуславливающей высокую себестоимость продукции. В условиях падения цен на уголь и ужесточения конкуренции на рынке энергетического угля добыча постепенно перемещается в угольный бассейн Боуэн (штат Квинсленд) [61, с.391].

В Индии основная часть угля добывается на достаточно крупных углеразрезах компании *Coal India Ltd.* преимущественно в восточной и центральной частях страны. Подземная добыча этой компании сосредоточена в шт.Бихар и частично – в шт.Андхра-Прадеш. Добываемый уголь отличается низким качеством; подземная отработка ведется исключительно камерно-столбовым способом с большими потерями, способ добычи длинными забоями практически не применяется. С помощью Всемирного банка делаются попытки модернизировать угледобывающие предприятия этой компании. Кроме *Coal India Ltd.*, добыча каменного угля в стране ведется компаниями *Eastern Coalfields Ltd.*, *Bharat Coking Coal* и *Singareni Collieries*. Бурый уголь добывается в шт.Тамилнад компанией *Neyveli Lignite* и почти полностью потребляется местными электростанциями.

В стране проводится реструктуризация угольной промышленности с привлечением частных инвестиций. По первоначальному плану предполагалось закрыть 65 нерентабельных шахт, после переговоров с правительствами штатов и профсоюзами их число было сокращено до 20, однако, несмотря на достигнутые договоренности, в 1998 г. в восточной части Дамодарского бассейна было закрыто 64 угледобывающих предприятия [48, с.107][48, с.159].

В России в 1998 г. добыча угля осуществлялась в 31 субъекте федерации. Более 62% угля было добыто на углеразрезах. Добыча каменного угля по сравнению с предыдущим годом сократилась на 5.1%, бурого угля – на 8.4%. На подземных шахтах добыча уменьшилась на 12.3%, а на углеразрезах – всего на 0.7%. Среднее количество добычных забоев за год уменьшилось на 71, или на 21.8%. При общем спаде производства угля в стране отмечен существенный рост его добычи в Иркутской (на 16.2%) и Кемеровской (на 3.9%) областях. Наиболее существенное сокращение добычи произошло в Тульской области (на 37%); в Ростовской, Амурской и Хабаровской областях и Республике Хакасия добыча сократилась на 22-24%; в Республике Коми, Бурятии, Приморье, Магаданской и Читинской областях – на 12-19.8%; в то же время на небольших по запасам месторождениях (главным образом в Читинской области) добыча углей увеличилась [23, с.136; 68, с.291]. К 1999 г. при осуществлении реструктуризации произошло сокращение среднедействующего количества очистных забоев, однако нагрузка на очистной забой против 1993 г. возросла в 1.7 раза. Удельный вес открытого способа добычи в 1998 г. составил 64%, что на 7.2% выше показателя 1993 г. Производительность труда шахтеров выросла за период реструктуризации более чем на 30%. С 1993 по 1998 г. введено угледобывающих мощностей 15.5 млн т/год, а выведено – 77.35 млн. Это было связано с резким сокращением инвестиций в угольную отрасль. В сопоставимых ценах общая сумма капиталовложений в 1998 г. по сравнению с 1993 г. снизилась в 6 раз. Строительство новых шахт практически не велось, намеченные программы по вводу мощностей не выполнялись [18, с.13].

В ЮАР, являющейся наиболее крупной угледобывающей страной в Африке, добыча угля в 1998 г. возросла до 222.6 млн т, составив около 6% мировой; около 30% добытого угля было экспортировано. ЮАР ведет разработку угля в других странах. Так, зарегистрированная в ЮАР компания *Anglo American Coal Corp. (Amcoal)* выкупила у своей дочерней компании *Minorco* половину ее 50%-ной доли в колумбийской угольной шахте (запасы угля – 250 млн т), где они предполагают увеличить к 2002 г. добычу с 4 до 10 млн т, инвестировав в это предприятие 540 млн дол. Южноафриканская компания *Ingwe* добывает уголь также и в Австралии [34, с.58].

Угольная промышленность Германии в течение ряда лет находится в состоянии глубокого кризиса. В связи с возросшими производственными издержками и все усложняющимися горно-геологическими условиями добычи в стране из года в год сокращается добыча каменного угля.

В январе 1998 г. в стране был принят закон о реформе угольной промышленности, которая будет проводиться вплоть до 2005 г. За это время добыча каменного угля сократится до 26 млн т в год, государственные дотации – до 3.8 млрд нем.марок в год (по другим данным – до 5.3 млрд нем.марок). Количество угольных шахт в стране сокращается с 18 до 15, а число занятых в угледобыче – более чем на 6300 человек [12, с.14; 15, с.13; 68, с.293].

Европейская экономическая комиссия одобрила слияние всех каменноугольных компаний страны в единую компанию *Deutsche Steinkohle AG*, являющуюся дочерней фирмой *Ruhrkohle AG*.

В Чехии добыча угля (в том числе бурого) в 1998 г. продолжала снижаться, что было обусловлено, главным образом, снижением цен на эти энергоносители и заменой угля газом. В октябре 1998 г. две главные каменноугольные компании страны: *Ostravsko-karvinske doly* и *Ceskomoravske doly* – объединились в холдинг *Karbon Invest* [48, с.112].

На Украине предполагалось закрыть 70 нерентабельных шахт, однако в начале 1999 г. это решение было пересмотрено, и сейчас закрытию подлежат лишь 29 шахт [68, с.292]. В Канаде в 1998 г. добыто 75.4 млн т угля, в том числе 28.5 млн т коксующегося и 46.9 млн т энергетического. Коксующийся уголь добывался в провинциях Британская Колумбия (23.1 млн т) и Альберта (5.4 млн т), энергетический – в провинциях Британская Колумбия (1.7 млн т), Альберта (31.0 млн т), Саскачеван (11.8 млн т), Нью-Брансуик (0.3 млн т) и Новая Шотландия (2.1 млн т). Крупнейшими продуцентами в стране являются углеразрез Хайвейл, производственной мощностью 12.7 млн т/год, принадлежащий компании *Luscar*, и предприятие Фординг-Ривер (компания *Fording Coal*). Компания *Luscar* в 1998 г. добыла 41.6 млн т, *Fording Coal* – 19.7 млн т, *Teck* – 7.6 млн т [70, с.136]. В Великобритании добыча из шахт составила 19.8 млн т (в 1997 г. – 25.3 млн т), из углеразрезков – 5.8 млн т (в 1997 г. – 6.5 млн т) [68, с.292].

Потребление

В структуре мирового энергопотребления в 1998 г. на уголь приходилось 26.18% первичных энергоносителей [13, с.14]. Согласно прогнозу Мирового энергетического совета, к 2020 г. в структуре первичных энергоносителей доля угля будет составлять около 25% [6, с.13].

Мировое потребление угля в 1998 г. по сравнению с 1997 г. сократилось на 3.1%, главным образом вследствие его уменьшения в странах Азии (в связи с финансово-экономическим кризисом) и Восточной Европы и бывшего СССР. В Западной Европе оно росло, но не столь быстро по сравнению с общим энергопотреблением, поскольку в энергобалансе этого региона все большая роль отводилась нефти и природному газу [11, с.12].

Наиболее крупными потребителями угля в 1998 г. были Китай, США, Индия, Россия, Япония, ЮАР, Германия, Польша, Австралия, Великобритания (табл.3.5).

Таблица 3.5

Динамика потребления углей всех типов, млн т у.т.

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	185.88	175.59	175	166.11	151.12	91
<u>Европа</u>	585.62	605.95	578.2	570.29	545.59	95.7
Австрия	3.68	3.53	3.97	4.56	4.85	106.5
Албания	0.25 ^г	0.07 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	100
Белоруссия	0.29	0.44	0.73	0.88	0.59	66.7
Бельгия и Люкс.	12.5	14.41	11.17	11.03	10.58	96
Болгария	11.18	11.47	11.17	11.03	10.58	96
Босния и Герц.	1.22 ^г	1.22 ^г	1.23 ^г	1.22 ^г	1.22 ^г	100
Великобритания	74.41	71.03	66.03	59.39	59.83	100.7
Венгрия	4.71	4.85	5.44	5.44	5.14	94.6
Германия	104.59	133.23	130.73	127.6	124.51	97.6
Греция	12.35	12.06	11.47	11.17	11.17	100

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Дания	11.47	9.71	13.23	9.85	8.23	83.6
Ирландия	2.79	2.73	2.79	2.94	2.94	100
Исландия	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	100
Испания	26.47	27.21	22.65	25.87	25.87	100
Италия	16.76	17.94	17.21	16.46	17.35	105.4
Латвия	0.4 ^r	0.36 ^r	0.4 ^r	0.4 ^r	0.4 ^r	100
Литва	0.37 ^r	0.3 ^r	0.03 ^r	0.45 ^r	0.45 ^r	100
Македония	2.45 ^r	2.21 ^r	2.1 ^r	2.2 ^r	2.2 ^r	100
Молдова	0.45 ^r	0.18 ^r	0.09 ^r	0.2 ^r	0.2 ^r	100
Нидерланды	13.23	14.41	13.67	13.97	13.82	98.9
Норвегия	0.88	1.03	0.88	0.88	1.03	116.7
Польша	106.32	105.44	105.88	104.66	89.52	85.5
Португалия	5	6.18	5.73	5.29	5.59	105.6
Румыния	13.82	14.26	13.97	12.35	9.41	76.2
Словакия	7.5	9.85	7.2	7.2	6.91	95.9
Словения	2.5 ^r	2.45 ^r	2.5 ^r	2.5 ^r	2.4 ^r	96
Украина	68.09	61.91	44.85	54.39	54.1	99.5
Финляндия	6.03	4.56	5.88	6.61	5	75.6
Франция	21.29	21.18	21.62	19.4	22.2	114.4
Хорватия	0.09 ^r	0.08 ^r	0.08 ^r	0.08 ^r	0.08 ^r	100
Чехия	32.35	30.73	34.26	31.31	28.52	91.1
Швейцария	0.29	0.29	0.29	0.15	0.15	100
Швеция	3.09	3.09	3.53	3.09	2.94	95.2
Эстония	0.14 ^r	0.14 ^r	0.13 ^r	0.16 ^r	0.15 ^r	93.8
Югославия	18.48 ^r	17.24 ^r	17 ^r	17.3 ^r	17.4 ^r	100.6
Азия	1442.74	1498.92	1569.96	1599.62	1519.37	95
Армения	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	0.15 ^r	0.1 ^r	68
Афганистан	0.18 ^r	0.13 ^r	0.12 ^r	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Бангладеш	0.15	0.15	0.15	0.15 ^r	0.15 ^r	100
Бутан	0.11 ^r	0.13 ^r	0.13 ^r	0.15 ^r	0.15 ^r	100
Вьетнам	4.77 ^r	5.54 ^r	6 ^r	6.2 ^r	6.4 ^r	103.2
Гонконг	10.08 ^r	11.34 ^r	12.3 ^r	5	5 ^r	100
Грузия	0.04 ^r	0.04 ^r	0.02 ^r	0.01 ^r	0.01 ^r	90
Израиль	4.79 ^r	6.05 ^r	7.15 ^r	7.4 ^r	7.4 ^r	100
Индия	181.76	192.65	206.32	215.21	225.79	104.9
Индонезия	9.12	9.56	11.47	11.76	11.17	95
Иран	1.91	2.06	1.76	1.32	1.47	111.1
Казахстан	50.73	40.44	41.03	35.28	33.66	95.4
Киргизия	0.94 ^r	1.17 ^r	0.56 ^r	0.5 ^r	0.45 ^r	90
Китай	900.88	940	979.41	1002.25	911.11	90.9
Корея Северная	41.29 ^r	42.34 ^r	42 ^r	42.5 ^r	42.6 ^r	100.2
Корея Южная	39.26	41.32	46.47	49.98	53.07	106.2
Лаос	0.01 ^r	0.01 ^r	0.01 ^r	0.01 ^r	0.01 ^r	100
Малайзия	1.62	2.21	2.21	2.35	2.21	93.8
Монголия	2.65 ^r	2.72 ^r	2.8 ^r	2.9 ^r	3 ^r	103.4
Мьянма	0.05 ^r	0.05 ^r	0.05 ^r	0.05 ^r	0.05 ^r	100
Непал	0.11 ^r	0.11 ^r	0.11 ^r	0.11 ^r	0.11 ^r	100
Пакистан	3.23	3.23	3.23	3.23	3.38	104.5
Таджикистан	0.11 ^r	0.11 ^r	0.1 ^r	0.01 ^r	0.01 ^r	90
Таиланд	8.97	10.41	12.79	12.79	10.73	83.9
Тайвань	24.41	25	28.38	32.34	34.99	108.2
Турция	30.29	31.18	30.44	29.84	29.69	99.5
Узбекистан	2.65	2.06	1.76	2.79	2.65	94.7
Филиппины	1.91	2.06	3.23	3.23	3.38	104.5
Япония	120.59	126.77	129.85	132.01	130.54	98.9
Африка	117.82	122.6	128.76	130.84	137.9	105.4
Алжир	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	100

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Ботсвана	0.81 ^г	0.59 ^г	0.5 ^г	0.6 ^г	0.6 ^г	100
Дем. респ. Конго	0.12 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	100
Египет	1.47	1.62	1.47	1.47	1.47	100
Замбия	0.14 ^г	0.13 ^г	0.12 ^г	0.13 ^г	0.13 ^г	100
Зимбабве	4.97 ^г	4.43 ^г	4.5 ^г	4.5 ^г	4.5 ^г	100
Мадагаскар	0.36 ^г	0.36 ^г	0.36 ^г	0.3 ^г	0.3 ^г	100
Малави	0.05 ^г	0.05 ^г	0.05 ^г	0.05 ^г	0.05 ^г	100
Марокко	0.58 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	100
Мозамбик	0.01 ^г	0.04 ^г	0.02 ^г	0.03 ^г	0.04 ^г	133.3
Нигер	0.13 ^г	0.13 ^г	0.14 ^г	0.14 ^г	0.14 ^г	100
Нигерия	0.12 ^г	0.08 ^г	0.09 ^г	0.09 ^г	0.09 ^г	100
Свазиленд	0.18 ^г	0.15 ^г	0.15 ^г	0.15 ^г	0.15 ^г	100
Танзания	0.04 ^г	0 ^г	0 ^г	0.01 ^г	0.01 ^г	100
ЮАР	108.24	113.82	120.15	122.16	129.21	105.8
<u>Америка</u>	796.62	797.37	828.16	850.34	857.68	100.9
Аргентина	1.76	1.91	1.32	1.32	1.32	100
Бразилия	15	15.44	15.73	16.61	16.32	98.2
Венесуэла	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	100
Канада	36.03	37.06	33.97	38.95	38.07	97.7
Колумбия	5.44	5.88	4.7	4.56	4.12	90.3
Мексика	10.78 ^г	7.21	8.67	8.82	8.82	100
Перу	0.11 ^г	0.07 ^г	0.08 ^г	0.09 ^г	0.08 ^г	94.4
США	724.26	726.76	758.82	776.01	784.54	101.1
Чили	2.94	2.73	4.56	3.67	4.12	112
<u>Ок. и Авст.</u>	58.68	62.35	64.85	70.41	69.09	98.1
Австралия	56.91	60.59	63.09	68.65	67.33	98.1
Новая Зеландия	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	100
<u>Итого</u>	3187.36	3262.77	3344.92	3387.61	3280.75	96.8

Примечания:

^г оценка

Источники: [11, с.13; 57, с.201, 215; 58, с.215; 62, с.147; 71, с.181]

Международная торговля

Несмотря на то, что большая часть добытого угля используется в самих странах-производителях, объемы мировой торговли этим товаром растут: в 1994-1998 гг. они увеличивались на 1-4% в год (табл.3.6, 3.7). Одна из причин роста объема торговли углем – это сокращение добычи угля в индустриально развитых странах Европы, таких, как Германия и Великобритания, что заставляет их наращивать его импорт [11, с.13].

Морские перевозки коксующегося угля в 1998 г. составили 187 млн т (в 1997 г. – 181 млн т) [63, с.259].

Главным мировым экспортером каменного угля продолжала оставаться Австралия, из года в год увеличивающая поставки (табл.3.6). ЮАР вышла на второе место, потеснив США. В 1998 г. экспорт угля увеличили Индонезия, Россия, Колумбия, Китай и Польша [11, с.13]. Доля российского угля в мировом экспорте составляла около 5% [23, с.38].

Таблица 3.6

Динамика экспорта каменного угля, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	24.08	29.67	25.61	21.6	23.5	108.8
<u>Европа</u>	45.64	48.48	44.61	43.04	43.38	100.8
Бельгия и Люкс.	1.39	1.53	1.59	1.94	1.9 ^г	97.9
Великобритания	1.24	0.92	0.99	1.06	1.1 ^г	103.8
Германия	2.19 ^с	1.74 ^с	1.04 ^с	0.51	0.8 ^г	156.9

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Дания	0.05	0.06 ^c	0.12 ^c	0.11	0.1 ^r	90.9
Ирландия	0*	0*	0 ^{c*}	0 ^r	0 ^r	...
Испания	0.02 ^c	0 ^{c*}	0*	0*	0 ^r	0
Италия	0.01 ^c	0.04 ^c	0.01	0*	0 ^r	0
Нидерланды	2.87 ^c	2.84 ^c	2.32 ^c	2.93	2.9 ^r	99
Норвегия	0.18 ^c	0.18 ^c	0.16 ^c	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Польша	27.7 ^c	31.86	28.93 ^c	27	27.6	102.2
Украина	2.72	1.69	2.29	2.37	1.88	79.4
Франция	0.58 ^c	0.44 ^c	0.29	0.22	0.2 ^r	90.9
Чехия	6.5	7.02	6.74	6.65	6.7 ^r	100.8
Швеция	0.02 ^c	0 ^{c*}	0 ^{c*}	0 ^r	0 ^r	...
Эстония	0.17	0.16	0.15 ^r	0.15 ^r	0.1 ^r	66.7
<u>Азия</u>	79.28	81.72	77.73	102.32	105.42	103
Вьетнам	2.3	2.5	3.2	3.6	1.6	44.4
Индия	0.67	0.65	0.48	0.6 ^r	0.5 ^r	83.3
Индонезия	25.36 ^c	31.57 ^c	36.4	42	46.8	111.4
Казахстан	26 ^r	17.6 ^r	8.02 ^r	24.8	23.7	95.6
Киргизия	...	0.17	0.09	0.08	0.02	29.5
Китай	24.3 ^c	28.62 ^c	29 ^c	30.72	32.3	105.1
Корея Северная	0.47	0.43	0.42 ^r	0.4 ^r	0.4 ^r	100
Малайзия	0.06 ^c	0.08	0.01	0.05 ^r	0.04 ^r	80
Сингапур	0 ^{c*}	0 ^{c*}	0 ^{c*}	0 ^r	0 ^r	...
Турция	0*	0 ^r	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Узбекистан	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1	0.07	0.06 ^r	85.7
Япония	0*	0*	0*	0 ^r	0 ^r	...
<u>Африка</u>	54.67	59.74	60.27	57.28	65.83	114.9
Зимбабве	0.07 ^c	0.06 ^c	0.05 ^r	0.04 ^r	0.03 ^r	75
ЮАР	54.59 ^c	59.68	60.22	57.24	65.8	115
<u>Америка</u>	118.48	136.47	142.05	144.59	132.9	91.9
Венесуэла	4.09	3.8	3.6	4.7	5.7	121.3
Канада	31.22	34.07	31.48	36.5	34.2	93.7
Колумбия	18.44	18.27	24.9	27.6	29.6	107.2
США	64.74	80.33	82.08	75.79	63.4	83.7
<u>Ок. и Авст.</u>	132.23	137.56	142.25	159.36	167.9	105.4
Австралия	131.23	136.44	140.81	157.76	166.7	105.7
Новая Зеландия	1	1.13	1.44	1.6	1.2	75
<u>Итого</u>	454.37	493.64	492.53	528.19	538.94	102

Примечания:

* незначительное количество

с включая антрацит

г оценка

Источники: [5, с.12; 11, с.13; 19; 27, с.166; 35, с.147; 38, с.17; 47, с.67; 57, с.198; 61, с.396; 62, с.146; 69, с.271; 75, с.55-56; 77, с.54-55, 146; 78, с.54-55]

Импорт каменного угля в 1998 г. по сравнению с 1997 г. увеличился на 1% (табл.3.7). Крупнейшими импортерами каменного угля в этом году оставались Япония, Южная Корея и Тайвань.

Предполагается, что мировая торговля углем будет расширяться и объемы продаж к 2010 г. могут возрасти до 850 млн т, при этом объемы экспортно-импортных операций с энергетическим углем увеличатся, а с коксующимся – стабилизируются на нынешнем уровне либо будут снижаться [23, с.11].

Таблица 3.7

Динамика импорта каменного угля, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	25.9	18.3	20	15	14.9	99.3
<u>Европа</u>	162.3	173.62	181.5	168.07	171.19	101.9
Австрия	3	3 ^г	3.5 ^г	3.8	3.7 ^г	97.4
Белоруссия	0.4 ^г	0.24 ^г	0.3 ^г	0.3 ^г	0.3 ^г	100
Бельгия и Люкс.	13.29	13.06	12.04	12.6	12.3 ^г	97.7
Болгария	1.05	0.63	3.39	3.29	3.3 ^г	100.3
Великобритания	15.09	15.86	17.61	19.73	20.5 ^г	103.9
Венгрия	1.96	1.76	1.89	1.74	1.7 ^г	97.7
Германия	15.48	15.08	16.35	19.85	21 ^г	105.8
Греция	1.43	1.41	1.57	1.23	1.2 ^г	97.6
Дания	11.8	12.94	12.46	14.07	13 ^г	92.4
Ирландия	2.49	2.4	2.59	3.16	3.1 ^г	98.1
Исландия	0.07	0.06	0.07	0.06 ^г	0.06 ^г	100
Испания	11.84	13.98	12.12	1.13	5 ^г	441.3
Италия	15.76	18.62	16.72	15.9	15 ^г	94.3
Латвия	0.45	0.16	0.21	0.14	0.1 ^г	69.9
Литва	0.35	0.23	0.39	0.32	0.3 ^г	92.9
Мальта	0.21	0.04	0*	0* ^г	0* ^г	100
Молдова	2.44	1.31	0.2 ^г	0.2 ^г	0.2 ^г	100
Нидерланды	17.12	17.56	17.82	19.05	19 ^г	99.7
Норвегия	0.76	0.89	0.79	0.73	0.75 ^г	102.7
Польша	1.07	1.5	1.98	1.5 ^г	1.5 ^г	100
Португалия	5.01	5.66	5.1	5.6	5.6 ^г	100
Румыния	4.08	4.73	4.73	5.24	5.4 ^г	103.1
Словакия	4.96	4.84	4.99	2.39	2.4 ^г	100.4
Словения	0.02	0.01 ^г	0.02	0.03	0.03 ^г	100
Украина	5.69 ^г	11.43 ^г	16	9.2	8.41	91.4
Финляндия	8.1	5.89	6.18	7.44	7.6 ^г	102.2
Франция	12.6	13.31	15.65	13.56	14 ^г	103.2
Хорватия	0.4 ^г	0.18	0.09	0.06	0.06 ^г	98.4
Чехия	1.72	2.68	3.21	2.27	2.2 ^г	96.9
Швейцария	0.13	0.21	0.13	0.08	0.07 ^г	87.5
Швеция	3.04	3.5	3.23	3.13	3.1 ^г	99.2
Эстония	0.16 ^г	0.16 ^г	0.16 ^г	0.16 ^г	0.16 ^г	100
Югославия	0.33	0.27	0.03	0.11	0.15 ^г	133.9
<u>Азия</u>	224.89	247.69	253.49	262.59	264.49	100.7
Армения	0*	0.07	0.09	0*	0* ^г	50
Бангладеш	0.03 ^г	0.04 ^г	0.05 ^г	0.07	0.06 ^г	92.3
Вьетнам	0.4 ^г	0.4 ^г	0.4 ^г	0.4 ^г	0.4 ^г	100
Гонконг	8.45	9.11	6.77	6.5 ^г	6.4 ^г	98.5
Израиль	5.32	6.72	7.9 ^г	8 ^г	8 ^г	100
Индия	10.74	12.51	3.17	8 ^г	7 ^г	87.5
Индонезия	0.3	0.64	0.41	0.38	0.4 ^г	105.3
Иран	0.84	0.41	0.4 ^г	0.4 ^г	0.4 ^г	100
Казахстан	1.31 ^г	0.8 ^г	0.5 ^г	0.4 ^г	0.4 ^г	100
Кипр	0.15	0.17	0.16	0.12	0.12 ^г	100
Киргизия	...	4.09	7.09	0.29	0.81	277.5
Китай	1.21	1.61	3.2	3 ^г	2.9 ^г	96.7
Корея Северная	1.55	1.11	1.6 ^г	1.6 ^г	1.6 ^г	100
Корея Южная	39.21	43.84	45.81	49.75	50.1 ^г	100.7
Малайзия	1.38	1.3 ^г	1.35 ^г	1.35 ^г	1.35 ^г	100
Непал	0.12 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	0.12 ^г	100
Пакистан	0.86	1.02	0.94	0.91	0.93 ^г	102.2
Таиланд	1.42	2.32	3.8	3.8	3.8 ^г	100

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Тайвань	26.74	29.24	30.8	36.7	37.1 ^r	101.1
Турция	6.65	4.34	7.85	9.6	10.2 ^r	106.3
Филиппины	1.06	1.65	1.66	1.8	1.9 ^r	105.6
Япония	117.13	126.18	129.41	129.4	130.5 ^r	100.9
<u>Африка</u>	4.18	5.33	5.52	4.9	4.89	99.7
Алжир	0.42	0.71	0.32	0.5 ^r	0.5 ^r	100
Египет	1.85	1.8	1.65 ^r	1.87	1.85 ^r	98.9
Зимбабве	0.02	0.04	0.04 ^r	0.04 ^r	0.04 ^r	100
Кения	0.03	0.09	0.07	0.04	0.04 ^r	90.9
Марокко	1.29	1.88	2.21	1.3 ^r	1.3 ^r	100
Тунис	0.01	0*	0*	0.01 ^r	0.01 ^r	100
ЮАР	0.56	0.81	1.22	1.14	1.15 ^r	100.9
<u>Америка</u>	21.68	34.64	39.46	43.62	43.77	100.4
Аргентина	1.28	1.16	1.03	1.05	1.06 ^r	101
Бразилия	1.24	12.54	13.5 ^r	13.9	12.6	90.6
Венесуэла	0.03	0.03	0.02	0.03 ^r	0.03 ^r	100
Канада	9.05	9.74	11.65	14.6	14.8 ^r	101.4
Куба	0.15	0.16	0.15 ^r	0.15 ^r	0.15 ^r	100
Мексика	0.29	1.26	1.54	2.1 ^r	2.2 ^r	104.8
Панама	0.06	0.07	0.07	0.06 ^r	0.07 ^r	116.7
Перу	0.35	0.29	0.36	0.3 ^r	0.3 ^r	100
США	6.88	6.53	6.46	6.8	7.91	116.4
Чили	2.34	2.87	4.67	4.63	4.65 ^r	100.4
<u>Ок. и Авст.</u>	1.21	1.68	2.23	2.8	2.9	103.6
Австралия	1 ^r	1.5 ^r	2 ^r	2.5 ^r	2.6 ^r	104
Новая Каледония	0.21	0.18	0.23	0.3 ^r	0.3 ^r	100
<u>Итого</u>	440.15	481.26	502.2	496.99	502.14	101

Примечания:

* незначительное количество

r оценка

Источники: [2, с.13; 19; 23, с.171; 29, с.18; 35, с.53; 37, с.10, 26-27, 29, 31, 35-36, 40; 39, с.48; 41, с.140; 46, с.113, 173; 47, с.70, 82, 147, 150-151; 54, с.224; 72, с.271; 74, с.1; 75, с.58-59; 76, с.57; 77, с.56-58; 78, с.54, 56-58]

Цены. Начиная с 1995 г. происходит неуклонное понижение мировых цен практически на все виды углей. Так, по данным компании *McCloskey Coal Information Service*, среднегодовая базовая цена на уголь в портах Северо-Западной Европы с 44.5 дол./т в 1995 г. понизилась до 32 дол./т в 1998 г. Цена на энергетический уголь сиф порты Японии упала с 47.58 дол./т в 1995 г. до 40.51 дол./т в 1998 г., а на коксующийся – с 56.68 дол./т в 1996 г. до 50.74 дол./т в 1998 г. [11, с.13].

В 1998 г. цены на энергетический уголь, в зависимости от его качества и страны-поставщика, колебались в широких пределах: от 43.7 дол./т (США, Хэмптон-Родс, GAR, Q-7200 ккал/кг S-1%, A-10%) до 20.58 дол./т (Австралия, Ньюкасл, GAR, Q-6500 ккал/кг, S-0.8%, A-14%). В целом IV квартал 1998 г. характеризовался общим понижением цен на уголь из всех без исключения стран. При этом если в I квартале 1998 г. среднеквартальная мировая цена составляла 33.04 дол./т, то в IV квартале она понизилась до 28.49 дол./т. В I, II, и III кварталах 1999 г. среднеквартальные цены продолжали понижаться: с 27.92 дол./т в I квартале до 27.09 дол./т в III квартале. В IV квартале 1999 г. произошло небольшое повышение цен – до 27.34 дол./т.

Внутренние цены на энергетический уголь в США также в течение последних десяти лет неуклонно снижались, но несколько более плавно: с 35.09 дол./т в 1987 г. до 30.88 дол./т в 1994 г. и до 28.34 дол./т в 1998 г. [11, с.13; 48, с.108].

В мае 1998 г. в Лондоне была введена в строй электронная система «Мировой рынок угля» (Global Coal Market), работающая в сети Интернет (www.globalcoal.com). Система позволяет

круглосуточно вне зависимости от временных поясов, географических границ и языковых барьеров осуществлять торговлю углем на анонимной основе, а также решать кадровые вопросы, в том числе поиск вакантных мест в угольной промышленности. Предполагается, что функционирование системы приведет к существенным изменениям в практике торговли углем. В настоящее время системой пользуются более 1000 компаний во многих регионах мира [32, с.68].

Конъюнктура мирового рынка

Конъюнктура рынка угля напрямую зависит от темпов роста мировой экономики, мирового потребления энергоресурсов, в том числе электроэнергии, которое в настоящее время растет в связи как с общим развитием мировой экономики, так и с ростом народонаселения. По прогнозу «International Energy Outlook 1999» годовое потребление угля к 2020 г. по сравнению с 1996 г. возрастет на 48%; при этом среднегодовые темпы роста к этому году составят: народонаселения – 1.5%, общего энергопотребления – 1.4-1.8%, потребления электроэнергии – 2.4-3.2%. Кроме того, на конъюнктуру мирового и региональных рынков угля влияют такие факторы, как возрастание или снижение роли АЭС в производстве электроэнергии; изменение цен на альтернативные источники энергии, в первую очередь на нефть и газ; изменение требований к качеству поставляемых углей со стороны природоохранного законодательства и потребителей; протекционистские решения правительств отдельных стран; социальные проблемы, связанные с особенностями угледобывающей отрасли; изменение транспортных тарифов и т.д. [8, с.12].

Мировой спрос на уголь до 1995 г. ежегодно увеличивался примерно на 1.5%, в 1996 г. рост составил уже 2.3%. Особенно значительным он был в странах АТР; в странах бывшего СССР и Восточной Европы он, наоборот, сократился. За последние годы особенно увеличился мировой спрос на энергетический уголь, который уже в течение многих лет продолжает оставаться предпочтительным видом топлива для электростанций во многих странах. Доля угля в производстве электроэнергии в странах Азии увеличилась с 40% в 1992 г. до 44% в 1998 г. Строительство электростанций, рассчитанных на использование угля, в мире продолжается. Так, в странах ОЭСР к 2000 г. должны были сдать в эксплуатацию 44 таких электростанции общей мощностью 22220 МВт [3, с.14].

Спрос на уголь для коксования в 1991-1998 гг. продолжал устойчиво расти в странах Азии, оставался примерно на неизменном уровне в Америке и Западной Европе, медленно рос в Австралии и резко снизился в странах Восточной Европы и бывшего СССР. В последние годы стала отчетливо проявляться тенденция к сокращению использования в металлургическом производстве высокосортных (твердых) коксующихся углей и замене их полукоксующимися (т.н. semi – полутвердыми и полумягкими сортами) углями либо угольной смесью, вдуваемой в домны по методу «PCI». Наиболее отчетливо эта тенденция проявилась в таких странах, как Япония, Южная Корея и Тайвань. В результате производители (в первую очередь австралийские и канадские) получают все меньше прибыли от своих добывающих предприятий, спроектированных для добычи твердых коксующихся углей. Так, в 1998 г. японские металлургические компании использовали 59.1 млн т углей для коксования, из которых лишь половину (47.9%) составляли твердые коксующиеся угли; зато более трети потребности (34.7%) покрывали угли semi и 17.4% – угли для процесса PCI. В будущем эта тенденция должна сохраниться [14, с.15].

Мировой спрос на энергетический уголь, в 1998 г. выросший на 30 млн т, по прогнозу агентства Primark WEFA, в 2000 г. должен был сократиться на 8.5 млн т. Несмотря на предполагаемый рост производства электроэнергии в Японии, общий спрос на уголь в странах Азии, преодолевающих последствия финансово-экономического кризиса, в лучшем случае стабилизируется. В Европе он, по-видимому, также сохранится на прежнем уровне. Ожидается, что до 2010 г. использование угля в странах ЕС сократится, а к 2020 г. – вновь повысится примерно на 2.5% [16, с.13]. Предложение угля всех типов на мировых рынках с 1994 г. по 1997 г. неуклонно увеличивалось. В 1998 г., несмотря на резкое падение мировой добычи (до 4648 млн т), предложение угля всех типов сохранилось практически на уровне 1997 г. Вероятно, это происходи-

ло за счет расходования складских запасов, накопленных в предыдущие годы. Данные о количестве складских запасов в мире нам не известны, но в отдельных странах они достаточно велики: в Китае на 1.01.1999 г. – 200 млн т, в США – 149 млн т, в Германии – около 60 млн т [9, с.14; 74, с.52].

В целом, в течение 1994-1998 гг. предложение угля на мировых рынках всегда превышало его спрос, и среднеквартальные цены на уголь постоянно снижались.

В средне- и долгосрочной перспективе ожидается дальнейшее снижение цен на уголь, что связывается как с возрастанием предложения угля на мировых рынках, так и с увеличением поставок с новых шахт, имеющих низкие издержки производства, а также с действующих предприятий, наращивающих усилия по сокращению производственных затрат [8, с.13].

Издержки добычи угля в мире имеют тенденцию к снижению благодаря использованию более эффективных технологий и освоению новых месторождений с более благоприятными для добычи горнотехническими условиями, что дает основание ожидать снижения цен на это топливо в средне- и долгосрочной перспективе [11, с.13]. Наиболее успешными (и прибыльными) являются угледобывающие предприятия, обладающие гибкими техническими и технологическими возможностями. Одна из них заключается в совмещении операций по добыче и измельчению добываемого полезного ископаемого [69, с.49].

По прогнозу [33, с.112], тенденция к снижению цен на уголь сохранится в течение по крайней мере двух десятилетий: так, цена на устье шахт в США прогнозировалась следующей (в дол. 1997 г.): 2000 г. – 16.59; 2005 г. – 14.93; 2010 г. – 14.00; 2015 г. – 13.21; 2020 г. – 12.74. Темп снижения составит около 1.5% в год.

Что же касается перспектив добычи угля, то она в соответствии с общей мировой тенденцией увеличения потребления энергии и развития мировой экономики несомненно будет возрастать. Так, например, добыча в США в зависимости от уровня экономического развития страны в предстоящие 20 лет прогнозируется в пределах 1085-1235 млн т в год [17, с.16].

Источники информации:

1. БИКИ. 1997. № 63.
2. БИКИ. 1997. № 99.
3. БИКИ. 1997. № 104.
4. БИКИ. 1997. № 143.
5. БИКИ. 1998. № 81.
6. БИКИ. 1998. № 85.
7. БИКИ. 1998. № 95.
8. БИКИ. 1999. № 61.
9. БИКИ. 1999. № 94.
10. БИКИ. 1999. № 126.
11. БИКИ. 1999. № 127.
12. БИКИ. 1999. № 133.
13. БИКИ. 1999. № 134.
14. БИКИ. 1999. № 138.
15. БИКИ. 1999. № 151.
16. БИКИ. 2000. № 10.
17. БИКИ. 2000. № 17.
18. БИКИ. 2000. № 22.
19. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Украины (рукопись). Киев, 1999.
20. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1991 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1992.
21. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
22. Морская деятельность государств и международные условия ее развития. Южный океан (Антарктика) / Отв. ред. Барсегов Ю.Г.; АН СССР. Ин-т мировой экономики и международных отношений. М., 1988., Ч.1.
23. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
24. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1998 г. и основные задачи на 1999 г. / МПР РФ. М., 1999.
25. Ресурсы твердых горючих ископаемых Украины на 01.01.99 (по оперативным данным). ukrgres.doc. 1.09.1999.
26. Российский статистический ежегодник 1995. М.: Логос, 1996.
27. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1997.

28. Самарін М.О. Ресурси твердих горючих копалин України на 01.01.1997 р. / "Геоинформ" України. Київ, 1997.
29. Самарін М.О. Ресурси твердих горючих копалин України на 01.01.1998 р. / "Геоинформ" України. Київ, 1998.
30. Уголь. 1989. № 5.
31. African Energy. 1999. V.1, № 5.
32. African Mining. 1999. V.4, № 3.
33. Annual Energy Outlook 1999.
<ftp://ftp.eia.doe.gov/pub/pdf/multi.fuel/038399.pdf>. 1999.
34. Annual Review. Africa. 1999.
35. Coal Industry Annual 1997.
<http://www.eia.doe.gov/cneaf/coal/cia/cia.pdf>. 1998.
36. Coal Year 1995 / Financial Times. London, 1995.
37. Coal Year 1996 / Financial Times. London, 1996.
38. Engineering and Mining Journal. 1997. V.198, № 1.
39. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 3.
40. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
41. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
42. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
43. Minerals Yearbook 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
44. Mining Annual Review. 1995.
45. Mining Annual Review. 1996.
46. Mining Annual Review. 1997.
47. Mining Annual Review. 1998.
48. Mining Annual Review. 1999.
49. Mining Journal Supplement. 1996, October. V.327, № 4.
50. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
51. Mining Journal. 1998. V.331, № 8489.
52. Mining Journal. 1999. V.332, № 8519.
53. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
54. Mining Journal. 1999. V.333, № 8549.
55. Mining Magazine. 1996. V.174, № 3.
56. Mining Magazine. 1996. V.175, № 6.
57. Mining Magazine. 1997. V.177, № 3.
58. Mining Magazine. 1997. V.177, № 4.
59. Mining Magazine. 1998. V.178, № 3.
60. Mining Magazine. 1998. V.178, № 5.
61. Mining Magazine. 1998. V.178, № 6.
62. Mining Magazine. 1998. V.179, № 3.
63. Mining Magazine. 1998. V.179, № 5.
64. Mining Magazine. 1999. V.180, № 1.
65. Mining Magazine. 1999. V.180, № 2.
66. Mining Magazine. 1999. V.180, № 3.
67. Mining Magazine. 1999. V.180, № 5.
68. Mining Magazine. 1999. V.180, № 6.
69. Mining Magazine. 1999. V.181, № 1.
70. Mining Magazine. 1999. V.181, № 2.
71. Mining Magazine. 1999. V.181, № 3.
72. Mining Magazine. 1999. V.181, № 4.
73. Mining Magazine. 2000. V.182, № 3.
74. Quarterly Coal Report January-March 1999.
<http://www.eia.doe.gov/cneaf/coal/quarterly/qcr.pdf>. 24.08.1999.
75. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
76. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
77. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
78. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

УРАН

Ресурсы и запасы

Сведения о ресурсах и запасах урана в мире публикуются МАГАТЭ с периодичностью раз в два года, и последние данные по ним имеются только на 1.01.1997 г. (табл.4.1).

В колонках «подтвержденные» и «общие» запасы в таблице приведены данные о запасах стоимостной категории менее 80 дол./кг по классификации МАГАТЭ, под ресурсами – эти же запасы, суммированные с запасами стоимостной категории 80–130 дол./кг МАГАТЭ (по российской классификации относимыми к условно экономическим ресурсам) и с прогнозными ресурсами обеих стоимостных категорий.

Таблица 4.1

Ресурсы и запасы урана на 1.01.1997 г. (тыс.т) и средние содержания урана в рудах (%)

	Ресурсы	Ресурсы	Запасы	Доля в	Запасы	Доля в	Содерж.
		прогнозн.	общие	мире, %	подтв.	мире, %	
Россия	1586	1104.5	182	5.1	145	5.7	0.15
<u>Европа</u>	983.5	608.73	164	4.6	94	3.7	...
Болгария	34.5	18.24	16	0.5	8	0.3	...
Венгрия	31.3	15.48	0*	0	0*	0	0.12 ^г
Германия	68.5	61.5	0	0	0	0	0.1 ^г
Греция	13	6	7	0.2	1	0	...
Дания	103	60	0	0	0	0	0.04 ^г
Испания	12.2	...	5	0.1	5	0.2	0.07 ^г
Италия	16.1	10	5	0.1	5	0.2	0.07 ^г
Польша	13.7	...	14	0.4	...	...	0.06 ^г
Португалия	13.4	3	9	0.2	7	0.3	0.08 ^г
Румыния	20.8	4.97	16	0.4	...	...	0.14 ^г
Словения	13.3	1.06	7	0.2	2	0.1	0.07
Украина	372	241	63	1.8	46	1.8	0.09
Финляндия	1.5	...	...	...	0	0	0.1
Франция	23.8	...	15	0.4	13	0.5	0.21 ^г
Чехия	236.7	187.48	8	0.2	7	0.3	0.11 ^г
Швеция	10	...	...	...	0	0	0.02
<u>Азия</u>	5697.3	4436.6	974	27.4	576	22.7	...
Вьетнам	243.8	235.7	0*	0	...	...	...
Индия	108.1	31.73	76	2.1	...	...	0.16 ^г
Индонезия	7.9	...	...	...	0	0	0.15 ^г
Иран	25	25	...	...	...	...	...
Казахстан	1670.6	810	635	17.9	439	17.3	0.07

	Ресурсы	Ресурсы прогнозн.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Китай	1834	1770	64	1.8	...	...	0.14 ^r
Корея Южная	14.8	...	...	...	...	...	0.04 ^r
Монголия	1472.6	1390	83	2.3	62	2.4	0.16 ^r
Пакистан	0.5	...	1	0	...	...	0.05 ^r
Турция	9.1	...	9	0.3	9	0.4	0.06
Узбекистан	304.4	174.17	106	3	66	2.6	0.1
Япония	6.6	...	...	...	...	...	0.04
Африка	2098.4	1290.11	668	18.8	488	19.3	...
Алжир	27.7	...	27	0.8	26	1	0.13 ^r
Габон	8.6	1.61	7	0.2	6	0.2	0.31 ^r
Дем. респ. Конго	3.5	...	4	0.1	2	0.1	0.2 ^r
Египет	15	15	...	...	...	...	...
Замбия	22	22	...	...	...	...	...
Зимбабве	26.8	25	2	0.1	2	0.1	0.6 ^r
Мадагаскар	10.1	...	10	0.3	...	...	0.25 ^r
Малави	8.5	...	9	0.2	...	...	0.17
Намибия	294.9	...	247	6.9	156	6.2	0.11 ^r
Нигер	71.2	...	71	2	70	2.8	0.2 ^r
Сомали	10	...	0	0	0	0	0.08
Центр. Афр. респ.	16	...	8	0.2	8	0.3	...
ЮАР	1584.1	1226.5	284	8	218	8.6	0.03 ^r
Америка	5607	4534.8	812	22.8	609	24	...
Аргентина	13	1.1	6	0.2	5	0.2	0.19 ^r
Боливия	0.5	...	1	0	...	...	0.08 ^r
Бразилия	882.2	620	262	7.4	162	6.4	0.13 ^r
Венесуэла	163	163	...	...	...	...	...
Канада	1280	850	430	12.1	331	13.1	7.72 ^r
Колумбия	228	228	...	...	...	...	...
Мексика	15.1	12.7	0	0	0	0	0.08 ^r
Перу	49.6	46	4	0.1	2	0.1	0.17 ^r
США	2971	2610	110	3.1	110	4.3	0.11 ^r
Чили	4.5	4	0*	0	...	...	...
Ок. и Авст.	895	...	758	21.3	622	24.5	...
Австралия	895	...	758	21.3	622	24.5	0.17 ^r
Итого	16867.2	11974.74	3557	100	2534	100	...

Примечания:

* незначительное количество

r оценка

s оценка автора

Источники: [3, с.13; 62, с.27; 63, с.26-27, 32, 140, 145, 206, 27; 75, с.65, 70, 73; 86, с.70, 93, 108, 121, 131, 133, 149-150, 156-157]

Ресурсы урана в мире оцениваются в 16.9 млн т, из которых примерно 70% составляют прогнозные ресурсы и лишь около 30% – запасы разведанных месторождений. Из 4.9 млн т разведанных запасов только 2.53 млн т (51.6%) относятся к подтвержденным (категории А+В+С₁) запасам стоимостной группы менее 80 дол./кг, которые могут быть увеличены на 1 млн т (или на 21%) в результате доразведки предварительно оцененных месторождений (категории С₂). Остальные 1.34 млн т (27.4%) запасов относятся к категории стоимости 80–130 дол./кг и не могут в современных условиях разрабатываться рентабельно. Данные о ресурсах и запасах стоимостной категории менее 40 дол./кг, отвечающей современному уровню рыночных цен на уран, в большинстве уранодобывающих стран конфиденциальны. Реально эти ресурсы и запасы значительно ниже приведенных в таблице 4.1.

Более 74% мировых общих запасов приходится на семь стран, в каждой из которых они превышают 100 тыс.т. Это Австралия (21.3% мировых запасов), Казахстан (17.8%), Канада

(12.1%), ЮАР (8%), Намибия (6.9), Россия (5.1%) и США (3.1%). Однако качество запасов разведанных месторождений перечисленных стран различно.

Наиболее продуктивны в промышленном отношении месторождения Канады, относящиеся к геолого-промышленному типу (ГПТ) «несогласия»; руды в них массивные и очень богатые ураном, со значительной концентрацией сульфидов и арсенидов никеля и кобальта. Месторождения сосредоточены в провинции Саскачеван (рудный район Атабаска) и локализируются близ поверхности несогласия (как выше, так и ниже неё) между ниже-среднепротерозойскими складчатыми метаморфическими комплексами фундамента и субгоризонтально залегающими верхнепротерозойскими образованиями чехла. Наиболее крупное месторождение этого типа – МакАртур-Ривер с подтвержденными запасами 98114 т урана при среднем его содержании в руде 14.7% [10, с.4].

Основные разведанные запасы Австралии связаны с месторождениями двух ГПТ: «несогласия» (на севере страны в рудном районе Арнем-Ленд) и с единственным в мире месторождением «брекчиевого» типа Олимпик-Дам в Южной Австралии. В отличие от канадских, австралийские месторождения «несогласия» локализируются ниже поверхности несогласия, руды в них менее богатые, вкрапленные и тонкополосчатые, с промышленной концентрацией золота. Самое крупное месторождение этого типа – Джабилука, разведанные запасы которого оцениваются в 76.6 тыс.т со средним содержанием урана 0.39% [21, с.9]. Месторождение Олимпик-Дам приурочено к обогащенным гематитом брекчиям, плащеобразно перекрывающим архейский гранитный массив и перекрытым толщей осадочных пород венда. Рудные зоны шириной до 1 км имеют протяженность до 5 км. Руды сложены халькопиритом, борнитом, флюоритом и тонкодисперсным уранинитом; в промышленном содержании присутствует золото, которое вместе с ураном извлекаются попутно. Разведанные запасы руды в 1998 г. составляли 560 млн т при среднем содержании в ней урана 0.05% [85, с.50].

В Казахстане (Притяньшаньская рудная провинция) и в США (Колорадо-Вайомингская) главным геолого-промышленным типом месторождений является «песчаниковый». Рудные тела связаны с зонами древнего или современного пластового или грунтового окисления сероцветных терригенных пород мезо-кайнозойского возраста. Оруденение локализуется на окислительно-восстановительных барьерах в виде ролловых, пластообразных или лентообразных залежей; руды вкрапленные или дисперсные, содержат в качестве сопутствующих элементов ванадий, селен, рений, скандий, молибден. Наиболее крупное месторождение «песчаникового» типа в Казахстане – Инкай с подтвержденными запасами 55 тыс.т урана при среднем его содержании в руде 0.06% [64, с.102]. В США одно из крупных – месторождение Грин-Маунтин с разведанными запасами урана 20 тыс.т и его содержанием в руде – 0.18% [53, с.9]. Казахстанские месторождения с низкими и убогими содержаниями урана в рудах, залегающих в рыхлых обводненных породах, отрабатываются способом скважинного подземного выщелачивания; часть месторождений США с относительно богатыми рудами отрабатывается горным способом.

В ЮАР определяющим ГПТ месторождений является «конгломератовый» (рудный район Витватерсранд). Оруденение приурочено к пластам кварцево-галечных золотоносных конгломератов в вулканогенно-терригенных образованиях нижнего протерозоя. Мелкая вкрапленность урановых минералов встречается в кварцевом цементе, насыщенном пиритом. Самое крупное месторождение – Ваал-Рифс с разведанными запасами урана около 50 тыс.т и содержанием его в руде менее 0.03%. Уран извлекается попутно из «хвостов» золотодобычи.

В Намибии основные запасы урана связаны с месторождением Россинг «интрузивного» («аляскитового») ГПТ. Оруденение приурочено к согласным и секущим телам аплитовидных аляскитовых гранитов, залегающим среди гнейсов, мраморов, кристаллических сланцев и метаморфизованных конгломератов позднего докембрия. Аляскиты содержат тонкую вкрапленность урановых минералов – уранинита, бетафита и браннерита, которые близ поверхности замещены вторичными минералами урана. Разведанные запасы месторождения оцениваются в 80.7 тыс.т урана со средним содержанием его в рудах 0.029% [72].

В России основным ГПТ месторождений является «вулканитовый». Месторождения пространственно связаны со Стрельцовой вулcano-тектонической структурой в Южном Забайкалье, которая представляет собой кальдеру обрушения в протерозойско-палеозойском гранитизированном фундаменте, выполненную терригенно-вулканогенными отложениями верхнеюрского и нижнемелового возраста. Крутопадающие рудные жилы, штокверки и пластовые залежи располагаются как в толщах выполнения кальдеры, так и в фундаменте. Содержание урана в рудах в среднем около 0.25%, хотя в отдельных участках достигает нескольких процентов.

Из перечисленных ГПТ месторождений наибольшее практическое значение имеют тип «несогласия» и «песчаниковый», на которые приходится примерно 2/3 мировой добычи.

При современном уровне производства обеспеченность подтвержденными запасами ценовой категории менее 80 дол./кг основных стран-производителей составляет: Австралии и Казахстана – более 100 лет, США – около 50 лет и для Канады – примерно 30 лет.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Наибольшую активность в проведении геологоразведочных работ (ГРП) на уран в 1998 г. проявляли горнорудные компании в Канаде, Австралии и США.

В Канаде ГРП были ориентированы на поиски и оценку месторождений типа «несогласия». Расходы на проведение этих работ в 1998-1999 гг. составили около 60 млн кан.дол., из которых 22 млн дол. приходилось на ГРП в бассейне Атабаска (провинция Саскачеван) [67]. Здесь канадская компания *Cameco* продолжала разведку месторождения МакАртур-Ривер, подтвержденные запасы урана которого выросли по сравнению с 1997 г. на 35% и достигли 98 тыс.т [43]. В районе месторождения Даун-Лейк зимой 1998-1999 гг. компания продолжала бурение обнаруженных в 1997 г. перспективных площадей. На участке Рок-Лейк тремя скважинами на глубине 280 м была вскрыта рудная зона со средними содержаниями урана 6.9%, 16.2% и 25.4% [50]. Возможность обнаружения богатого оруденения в бассейне Атабаска все больше привлекает внимание и других компаний к исследованию этого района. Наряду с ведущими мировыми корпорациями, такими как французская *Cogema* и британская *Rio Tinto*, ГРП здесь проводит и ряд мелких канадских компаний [2, с.151]. В 1998 г. канадская компания *Uranium Power Corp.* приобрела 9 участков в районах Хакин-Лейк, Хенди-Лейк и Хамп-Лейк [74].

ГРП проводились также и в пределах Северо-Западных Территорий. В бассейне Хонби-Бей канадская компания *Hornby Bay Exploration Ltd.* приступила к анализу результатов буровых работ 1975-1981 гг. и аэрогеофизических съемок по профилям протяженностью почти 10 тыс.км [32, с.57].

В Австралии в 1998 г. ГРП были направлены на оценку месторождений «несогласия», «брекчиевого», «песчаникового» и «вулканитового» ГПТ. Общие расходы на эти работы составили, по нашей оценке, 20-25 млн австр.дол. [65]. В 1998 финансовом году австралийская компания *ERA* на развитие ряда проектов на севере страны затратила 5.3 млн австр.дол. (в 1997 г. – 1.4 млн дол.) [20, с.34]. В июне 1998 г. компания начала проходку наклонной шахты на месторождении Джабилука (тип «несогласия»), длина которой к концу года составила 490 м. В середине 1999 г. *ERA* планировала приступить к детальному картированию рудного тела [56]. Поиски оруденения этого типа в рудном районе Арнем-Ленд проводят также компании *Black Range Minerals NL*, *Cameco Australia P/L*, *Cogema Australia P/L* и *PNC Exploration (Australia) P/L*.

Австралийская компания *WMC Ltd.*, затратившая с января 1997 г. по март 1999 г. на расширение рудника Олимпик-Дам в Южной Австралии 1.94 млрд австр.дол., в результате ГРП увеличила подтвержденные запасы руды здесь с 82 млн т до 105 млн т [85, с.17].

Оценка месторождений «песчаникового» типа, благоприятных для отработки способом скважинного подземного выщелачивания, проводилась на юге и западе страны. Компанией *Heathgate Resources Pty. Ltd.* в пределах урановорудного бассейна Фром (штат Южная Австра-

лия) на месторождении Биверли подсчитаны разведанные запасы урана, которые составили 17808 т при среднем его содержании в руде 0.15% [6]. Компания предполагала начать добычу урана на этом месторождении в середине 1999 г. Производственные испытания, проведенные на площади 25 м x 25 м, показали возможность получать за день более 64 кг урана [57]. В этом же районе канадская компания *Southern Cross Resources* продолжала разведку месторождения Ханимум, подтвержденные запасы урана которого составили 3850 т со средним содержанием его в руде 0.034%, а общие запасы – 5570 т [27, с.9]. Австралийская компания *Paladin Resources NL* в июне 1998 г. приобрела месторождения Менинджи и Убагума «песчаникового» типа в штате Западная Австралия. На месторождении Менинджи с разведанными запасами 6770 т урана и средним содержанием его в руде 0.1% проводятся буровые работы с целью увеличения запасов [26, с.9; 58].

Австралийская компания *Summit Resources NL*, проводящая бурение в штате Квинсленд, в районе месторождения Валхалла («вулканитовый» тип), скважиной VDDH-39 вскрыла три рудных интервала, содержание урана в которых составили: 0.2% на стволую мощность 93.3 м, 0.27% – на 16.0 м и 0.82% – на 10.2 м [31, с.24]. Разведанные запасы урана только части рудоносной зоны протяженностью 250 м составили 10380 т при среднем содержании урана в руде 0.1% [84].

В США расходы на ГРП в 1998 г. по сравнению с 1997 г. сократились на 29% и составили 21.7 млн дол. При этом иностранные инвесторы вложили в ГРП только 270 тыс.дол., что составило 6.3% от уровня 1997 г. Основные ГРП были направлены на оценку имеющихся рудных объектов «песчаникового» типа, для чего в 1998 г. было пробурено 5231 скважин суммарным метражом 1144 пог.км. Объем же поискового бурения (1370 скважин) составил всего 271 пог.км [69, с.1].

Канадская компания *Anaconda Uranium Corp.* подготавливала к отработке карьером месторождение Коппер-Маунтин в штате Вайоминг (7 рудных тел в песчаниках третичного возраста и в архейских гранитах) с разведанными запасами около 11.5 тыс.т урана [4]. Американская компания *Uranium Resources Inc.* продолжала разведку месторождений Черчрок, Краунпойнт и Санта-Фе (штат Нью-Мексико) с суммарными разведанными запасами около 30 тыс.т урана и месторождения Васкиз (штат Техас), разведанные запасы которого оценены в 1.4 тыс.т урана [76, с.7].

В целом ГРП не принесли ожидаемого увеличения подтвержденных запасов урана и даже не поддерживали их на прежнем уровне: в 1998 г. они составили 106 тыс.т урана против 108 тыс.т в 1997 г. В США эти запасы непрерывно сокращаются с 1994 г. [69, с.44].

В России ГРП на уран в 1998 г. продолжали сокращаться. Введение в строй предприятий по добыче урана способом скважинного подземного выщелачивания на месторождениях «песчаникового» типа в Зауральском, Западно-Сибирском и Витимском регионах пока откладывается. В Зауральском регионе на Долматовском месторождении с разведанными запасами 10.2 тыс.т урана проведены производственные испытания; завершена предварительная разведка Добровольского месторождения; на Хохловском месторождении велись оценочные работы. В Западно-Сибирском регионе поисково-оценочные работы проведены только на Малиновском месторождении, ресурсы которого оцениваются в 20 тыс.т урана [1, с.64-68].

Добыча и производство

Начальным продуктом урановорудного производства является урановый концентрат (U_3O_8). Основной способ его производства – горный (добыча руды из шахт и карьеров с последующей переработкой на обогатительной фабрике). Почти 80% уранового концентрата в мире получают этим способом, примерно 15% – способом скважинного подземного выщелачивания и 5% – попутно при производстве золота, меди, фосфорной кислоты, а также путем извлечения из циркулирующих подземных вод отработанных урановых рудников.

В 1998 г. производство урановых концентратов в мире по сравнению с 1997 г. сократилось почти на 5% (табл.4.2).

Таблица 4.2

Динамика производства урановых концентратов (в пересчете на металл), т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	2541	2250	2000	2000	2000 ^г	100
<u>Европа</u>	3355	2741	2668	2477	2057	83
Бельгия	40	23	28	27	15	55.6
Болгария	50	20 ^г	0	0	0	...
Венгрия	402	205	200	200	10	5
Германия	395	40	40	40	40	100
Испания	255	255	255	255	255	100
Португалия	24	18	15	17	19	111.8
Румыния	120 ^г	100 ^г	100	100	100 ^г	100
Украина	500	500	500	500	500 ^г	100
Франция	1028	980	930	748	508	67.9
Чехия	541	600	600	590	610	103.4
<u>Азия</u>	5264	4159	3549	3493	3973	113.7
Индия	200	200 ^г	200	200	200 ^г	100
Казахстан	2240	1630	1320	1000	1250	125
Китай	780 ^г	500	500	500	500 ^г	100
Пакистан	23 ^г	23 ^г	23	23	23 ^г	100
Узбекистан	2015	1800	1500	1764	2000	113.4
Япония	6	6	6	6	...	...
<u>Африка</u>	7216	7031	7777	7974	8186	102.7
Габон	650	630	565	472	731	154.9
Намибия	1901	2007	2452	2905	2762	95.1
Нигер	2975	2970	3320	3497	3731	106.7
ЮАР	1690	1424	1440	1100	962	87.5
<u>Америка</u>	11208	13029	14237	14234	12831	90.1
Аргентина	64	65	29	35	35	100
Бразилия	50	125	0	0	0	...
Канада	9694	10515	11788	12029	10924	90.8
США	1400	2324	2420	2170	1872	86.3
<u>Ок. и Авст.</u>	2183	3712	4974	5520	4885	88.5
Австралия	2183	3712	4974	5520	4885	88.5
<u>Итого</u>	31767	32922	35205	35698	33932	95.1

Примечания:

^г – оценка

Источники: [14; 16; 38, с.79; 39; 62, с.39; 63, с.41; 87, с.67; 88, с.67; 89, с.67; 90, с.67; 91]

Снижение производства коснулось всех (за исключением Нигера) основных поставщиков урана в страны Запада: Канады, Австралии, Намибии и ЮАР, применяющих горный способ добычи, в то время как в странах СНГ (Казахстан и Узбекистан), использующих более дешевый способ – скважинного подземного выщелачивания, наметился подъем производства.

Почти 70% мирового производства уранового концентрата приходится на долю пяти ведущих компаний; крупнейшая из них – канадская *Cameco* выпускает примерно 30% его (табл.4.3).

На фоне общего снижения добычи в Канаде компания *Cameco* в 1998 г. резко увеличила выпуск продукции, став абсолютным мировым лидером. Этому способствовало приобретение ею в августе 1998 г. пакета акций рудников Ки-Лейк и Раббит-Лейк, принадлежавшего компании *Uranerzbergau* [9, с.3]. В настоящее время эти рудники полностью перешли под контроль *Cameco* и являются самыми крупными предприятиями в мире, производящими урановый концентрат (табл.4.4).

Таблица 4.3

Динамика производства уранового концентрат ведущими компаниями Запада
(в пересчете на металл), т

Компания	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Cameco Corporation, Канада	5381	5830	6369	7407	10566	142.6
Cogema Group, Франция	4337 ^r	4199	5084	6103	6100	100
Energy Resources of Australia Ltd. (ERA), Австралия	1228	2550	3508	4095	3434	83.9
Rio Tinto (RTZ-CRA Group - до 1997 г.), Великобритания	...	1420	1716	2019	1921	95.1
Uranerzbergbau GmbH, Германия	...	3031	3315	3532	0	0
WMC Ltd., Австралия	955	1162	1466	1425	1476	103.6

Примечания:

^r оценка

Источники: [7, с.61; 9, с.3, 72; 13; 36, с.13; 37, с.2; 78; 79; 80; 81]

Таблица 4.4

Динамика производства уранового концентрата крупнейшими
предприятиями мира, т (в пересчете на металл)

Предприятие (компания-оператор)	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Акута (Compagnie Miniere d' Akouta)	1963	1970	2120	2139	2000	93.5
Арлит (Societe des Mines de l' Air)	...	1000	1200	1358	1731 ^s	127.5
Ки-Лейк (Cameco Corporation)	5314	5461	5423	5433	5385	99.1
Клафф-Лейк (Cogema Resources Inc.)	...	1210	1963	1964	1039	52.9
Навоинский горно-металлургический комплекс (Production Assotiation "Navoi Mining and Metallurgical Complex")	2600	1800	1500	1764	2000	113.4
Олимпик-Дам (WMC (Olympic Dam Corporation) Pty. Ltd.)	1124	1162	1466	1425	1476	103.6
Приаргунское производственное горно-химическое объединение (Priargun Mining and Chemical Production Association)	2400	2250	2000	2000	2000	100
Раббит-Лейк (Cameco Corporation)	2313	3154	3961	4632	4500	97.2
Рейнджер (Energy Resources of Australia Ltd. (ERA))	1132	2550	3508	4063	3434	84.5
Россинг (Rossing Uranium Ltd.)	1679	2007	2447	2904	2762	95.1

Примечания:

^s оценка автора

Источники: [7, с.13; 13, с.9-10; 29, с.205; 36, с.13; 39; 41; 44; 62, с.241; 68; 77; 78; 79; 80; 81; 82]

На фабрике Ки-Лейк (16% мирового производства) в 1998 г. продолжалась переработка складированной руды отработанного месторождения Ки-Лейк. Запасы этой руды составляют примерно 4750 т (в пересчете на уран), среднее содержание металла – 0.95%. Переработка должна была завершиться в течение 1999 г., после чего на фабрику будет поступать руда из месторождения типа «несогласия» МакАртур-Ривер, расположенного в 80 км южнее фабрики [10, с.4]. Фабрика Раббит-Лейк (13% мирового производства) перерабатывала складированную руду месторождений «несогласия» Коллинс-Бей и Игл-Пойнт. Запасы складированной руды Коллинс-Бей (в пересчете на металл) и средние содержания урана в них составляли: по рудной зоне «А» – 3038 т и 6.3%, по рудной зоне «В» – 77 т и 0.33%. В месторождении Игл-Пойнт, обрабатываемом шахтным способом, подтвержденные запасы составляют 11153 т урана при среднем содержании металла в руде 0.89% [9, с.20]. В настоящее время фабрика работает в половину своей мощности в ожидании поступления в 2001-2002 гг. руды из месторождения типа «несогласия» Сигар-Лейк [61] с разведанными запасами около 136 тыс.т урана и средним его содержанием в руде 11.5%.

Cameco осуществляет добычу урана способом подземного выщелачивания на месторождениях «песчаникового» типа в США. В 1998 г. на руднике Хайленд (штат Вайоминг), который является самым крупным предприятием мира, использующим эту технологию, было получено 420 т урана, а на руднике Кроу-Бат (штат Небраска) – 230 т [41].

В отличие от канадской *Cameco*, обрабатывающей урановые месторождения главным образом в собственной стране, французская корпорация *Cogema* более 90% урановых концентратов производит за пределами Франции: в Нигере, Канаде, Габоне, США и Австралии. В 1998 г. производство этого продукта сохранилось на уровне 1997 г. (табл.4.3), хотя добыча на рудниках Клафф-Лейк (Канада), Акута (Нигер) и Жуак (Франция) значительно сократилась. После планируемого закрытия ввиду истощения запасов рудников в Габоне (1999 г.) и во Франции (2001 г.) центр горнодобывающей деятельности корпорации переместится в Канаду. Здесь она также намерена к 2000 г. закрыть ставший малорентабельным рудник Клафф-Лейк [11, с.23], подтвержденные запасы урана которого составляют чуть более 5 тыс.т при среднем содержании металла в руде 0.59% [10, с.4]. Компенсировать это закрытие поможет ввод в действие в 1999 г. новой фабрики МакКлейн с начальной мощностью около 2.3 тыс.т урана в год, где будет перерабатываться руда месторождений «несогласия» Сигар-Лейк (*Cogema* владеет здесь 36.4% акций) и МакКлейн-Лейк (70% акций); разведанные запасы последнего – 19.5 тыс.т урана, среднее его содержание в руде – 2.8%. Компании *Cogema* принадлежит также 56% акций месторождения Мидуэст и 16% – МакАртур-Ривер. В Нигере *Cogema* имеет контрольные пакеты акций предприятий, обрабатывающих горным способом месторождения «песчаникового» типа: карьера Арлит (63.4% акций) и шахты Акута (34% акций). Однако низкие содержания урана в рудах (0.35-0.5%) и значительные транспортные расходы делают разработку этих объектов менее рентабельной, чем канадских. Некоторый потенциал корпорация имеет в Австралии, где ей принадлежит 7.5% акций компании *ERA* и 100% акций месторождения «несогласия» Кунгарра с разведанными запасами 12 тыс.т урана и средним его содержанием в руде 1% [12]. Кроме традиционного горного способа обработки, *Cogema* применяет и скважинное подземное выщелачивание. В США (штат Вайоминг) компания этим методом произвела в 1998 г. около 150 т урана из месторождения Кристенсен-Ранч «песчаникового» типа [17, с.62]. В 2000 г. вместе с казахской компанией «Казатомпром» *Cogema* планирует начать обработку аналогичного месторождения Муонкум [66].

Австралийская компания *ERA*, замыкающая тройку ведущих мировых продуцентов уранового концентрата, в 1998 г. на 16% снизила уровень производства по сравнению с 1997 г. (табл.4.3). Компания продолжала обработку карьером месторождения «несогласия» Рейнджер-3, подтвержденные запасы которого на 30 июня 1998 г. составляли 40025 т урана со средним его содержанием в руде 0.25%; на руднике имеются также запасы складированной руды: 10.6 тыс.т в пересчете на уран, среднее содержание металла – 0.2% [21, с.9]. После обработки месторождения, завершить которую планируют в 2004 г., *ERA* намерена начать добычу руды из

месторождения «несогласия» Джабилука. В июне 1998 г. компания приступила к сооружению этого рудника, а завершение работ намечено на 2000 г. [20, с.6].

Британская корпорация *Rio Tinto*, осуществляющая добычу урановой руды открытым горным способом в Намибии, в 1998 г. также снизила уровень производства уранового концентрата почти на 5% по сравнению с 1997 г. (табл.4.3). Компании принадлежит 68.6% акций рудника Россинг, осуществление планов расширения которого из-за неблагоприятной рыночной конъюнктуры пока отложено. По состоянию на конец 1998 г. подтвержденные запасы месторождения Россинг («алюскитовый» тип) составляли 130 млн т руды со средним содержанием металла 0.03% [36, с.19]. В ЮАР компания попутно извлекала уран при производстве меди на руднике Палабора (46.4% акций), однако количество получаемого здесь продукта невелико: в 1998 г. – лишь 48 т урана в концентрате [51]. В активе компании имеется месторождение «несогласия» Кинтайр в Западной Австралии (100% акций), еще не полностью разведанное. Разведанные запасы месторождения, по оценке, превышают 20 тыс.т урана при бортовом его содержании 0.05% [24].

Австралийская *WMC Ltd.* – одна из немногих западных компаний, в 1998 г. увеличившая выпуск уранового концентрата: по сравнению с 1997 г. – на 3.6% (табл.4.3) благодаря введению в строй третьего шахтного ствола «Сэр Линдсей Кларк» и улучшению подъездных путей к обогатительной фабрике [85, с.17]. Компания осуществляет попутное извлечение урана при производстве меди и золота, комплексно обрабатывая месторождение Олимпик-Дам («брекчиевый» тип) в Южной Австралии. В первом квартале 1999 г. планировалось завершить работы по увеличению мощности обогатительной фабрики, которая сможет перерабатывать ежегодно более 9 млн т руды, и довести выпуск уранового концентрата до 3.9 тыс.т урана в год. *WMC Ltd.* владеет также месторождением Йилирри в Западной Австралии («поверхностный» тип, связанный с калькретами). Разведанные запасы месторождения оцениваются в 44 тыс.т урана при среднем его содержании в руде 0.13% [6], однако отработка месторождения пока не планируется.

В США производство уранового концентрата осуществлялось на ряде незначительных по масштабу предприятий, территориально разобщенных и принадлежащих в основном иностранным компаниям. Из 1872 т урана, произведенного в 1998 г. (снижение производства почти на 14% по сравнению с 1997 г.), около 70% приходится на долю канадских (*Cameco*, *Rio Algom* и *International Uranium Corp.*) и французской (*Cogema*) компаний [17, с.62]. Компания *Rio Algom* за счет введения в декабре 1997 г. в эксплуатацию способом подземного выщелачивания месторождения «песчаникового» типа Смит-Ранч (штат Вайоминг) резко увеличила выпуск уранового концентрата. В 1998 г. на этом руднике было получено 275 т урана, тогда как в 1997 г. – только 101 т. Кроме того, в 1998 г. *Rio Algom* получила 89 т урана из шахтных вод рудника Амброзия-Лейк [35]. Компания *International Uranium Corp.* на фабрике Уайт-Меса (штат Юта) в 1998 г. перерабатывала урансодержащие грунты бывших полигонов военных ведомств США, из которых было извлечено примерно 150 т урана, а руду, добытую в этом году в шахтах Санди-Майн (штат Колорадо) и Рим-Майн (штат Юта), складировала у фабрики Уайт-Меса для переработки в 1999 г. [23]. В отличие от иностранных корпораций, действующих в США, производственная активность американских компаний в 1998 г. продолжала снижаться. Так, *Uranium Resources Inc.*, осуществлявшая добычу урана способом скважинного подземного выщелачивания на месторождениях «песчаникового» типа Кингсвилл-Доум и Розита (штат Техас), сократила производство уранового концентрата с 335 т в 1997 г. до 240 т – в 1998 г. [76, с.36] и намерена была в связи с неблагоприятной конъюнктурой рынка законсервировать производство с начала 1999 г. По той же причине компания *IMC Global*, попутно извлекающая уран при получении фосфорной кислоты на заводах Анкл-Сэм и Доналдсонвилл (штат Луизиана), также планировала в 1999 г. прекратить производство уранового концентрата.

Однако в ожидании улучшения рыночной конъюнктуры ряд компаний уже в 1998 г. готовился к наращиванию производства. Для этого добытое сырье складировалось близ обогатительных предприятий. Так, компании *US Energy Corp.* и *Crested Corp.*, в совместном владении которых находятся две фабрики по производству уранового концентрата, подготовили запасы руды для обеих: для фабрики Шутерин-Каньон (штат Юта) складировано 90 тыс.т руды близ

неё и ещё 172 тыс.т руды – около шахты Тони-М, отрабатывающей одноименное месторождение «песчаникового» типа; для фабрики Свитуотер (штат Вайоминг), разрешение на эксплуатацию которой было получено в сентябре 1998 г., складировалась руда из шахты Джеппот, отрабатывающей месторождение «песчаникового» типа Грин-Маунтин [53, с.9]. Компания *Cotter Corp.* в 1998 г. складировала у фабрики Каньон-Сити (штат Колорадо) руду, добытую из шахты Шварцвальдер, разрабатывающей урановое месторождение «жильного» типа.

Производство урана из вторичного сырья осуществляется главным образом в России, Франции и Великобритании. Основным источником вторичного уранового сырья являются демонтированные ядерные боеголовки, из высокообогащенного урана которых получают гексафторид урана низкого обогащения. В 1998 г. Россия произвела и поставила американской корпорации *USEC* около 4.4 тыс.т (в пересчете на природный) полученного таким образом урана [48]. Увеличение мощности российских перерабатывающих предприятий уже в ближайшее время позволит довести количество получаемого урана до 7.3 тыс.т. Другим источником вторичного урана служит отработавшее реакторное топливо; извлеченные из него уран и плутоний используются при изготовлении так называемого МОХ-топлива для ядерных реакторов. В 1998 г. МОХ-топливо в мире производили пять стран: Франция, Бельгия, Великобритания, Япония, Индия; было получено 1192 т такого топлива (в пересчете на природный уран), а к 2000 г. планируется производить его около 1880 т [17, с.56].

Некоторое количество урана получают путем переработки отходов обогатительных предприятий. Однако обогатительные заводы западных государств не перерабатывают отходы своих предприятий, а пользуются для этого услугами России. Так, в 1998 г. на российских предприятиях, где обогащались отходы заводов Европейского Союза, было получено 1928 т урана (в пересчете на природный) [54].

Всего же из вторичных источников в 1998 г. было получено примерно 7.5 тыс.т урана.

Потребление

В 1998 г. основными потребителями урана в мире оставались страны Европейского Союза, где было использовано 18.4 тыс.т урана против 18.2 тыс.т в 1997 г. [22, с.44], США, Япония, Южная Корея и Тайвань.

По нашей оценке, мировое потребление урана для нужд атомной энергетики в 1998 г. незначительно сократилось по сравнению с 1997 г. (табл.4.5), главным образом в связи с выводом из эксплуатации трех ядерных реакторов в США, двух – в Южной Корее и по одному – в Словакии, Франции и Японии (вследствие чего на 1850 МВт снизилась и мировая мощность атомных энергетических блоков) [56].

Таблица 4.5

Динамика потребления урана, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	2.46	2.87	3.32	3.83	3.12	81.7
<u>Европа</u>	24.88	26.47	26.76	28.18	26.76	95
Бельгия	1.02	1.07	1.06	1.06	0.88	82.7
Болгария	0.37	0.47	0.49	0.51	0.57	112.6
Великобритания	2.48	2.48 ^r	2.55	2.43	2.5	102.7
Венгрия	0.36	0.33	0.36	0.36	0.34	96.6
Германия	3.62	3.59	3.76	3.88	3.66	94.3
Испания	1.29	1.36 ^r	1.38	1.4	1.76	125.5
Литва	0.15	0.25	0.37	0.39	0.33	85.5
Нидерланды	0.1	0.11 ^r	0.1	0.1	0.1	100
Румыния	0	0 ^r	0.08	0.09	0.09	110.6
Словакия	0.34	0.38	0.33	0.33	0.5	151.8
Словения	0.1	0.13	0.13	0.13	0.13	101.5
Украина	2.02	2.31	2.58	2.02	1.96	97

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Финляндия	0.48	0.49 ^г	0.49	0.5	0.56	112
Франция	9.94	10.98 ^г	10.54	11.92	10.29	86.3
Чехия	0.42	0.39 ^г	0.37	0.92	0.92	100
Швейцария	0.64	0.64 ^г	0.61	0.59	0.59	99.7
Швеция	1.57	1.48 ^г	1.55	1.55	1.58	101.9
Азия	10.63	11.46	12.15	11.08	11.88	107.2
Армения	0	0	0.05	0.06	0.07	115.8
Индия	0.1	0.16	0.22 ^г	0.26	0.22	84.2
Казахстан	0.05	0.05	0.05	0.05	0*	0.8
Китай	0.37	0.3	0.37	0.35	0.38	108.3
Корея Южная	1.86	1.68	1.81	2.26	2.59	114.6
Пакистан	0.01	0.01	0.01	0.01	0.22	1723.1
Тайвань	0.92	0.93	0.93	0.9	0.93	102.5
Япония	7.32	8.33	8.7	7.18	7.47	104
Африка	0.28	0.28	0.29	0.3	0.31	104.7
ЮАР	0.28	0.28	0.29	0.3	0.31	104.7
Америка	20.55	20.33	21	20.77	20.73	99.8
Аргентина	0.17	0.14 ^г	0.15	0.16	0.15	92
Бразилия	0	0.06 ^г	0.07	0.07	0.09	119.4
Канада	1.89	1.64 ^г	1.75	1.78	1.27	71.3
Мексика	0.11	0.23 ^г	0.21	0.22	0.22	100.9
США	18.39	18.26	18.82	18.54	19.01	102.5
Итого	58.79	61.41	63.52	64.15	62.81	97.9

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

Источники: [7, с.65; 8, с.69; 9, с.15; 18, с.21; 19, с.30; 20, с.23; 38, с.139; 62, с.60; 63, с.64, 334; 71, с.5; 73]

Та же тенденция к сокращению потребления урана подчеркивается в аналитическом исследовании компании *International Nuclear Inc.*: по их данным мировое потребление урана в 1998 г. составило около 59 тыс.т, снизившись по сравнению с предыдущим годом на 6.3% [17, с.56].

По другим сведениям, потребление урана в мире в 1998 г. выросло на 1.6%, в том числе в результате увеличения на 7.2% использования урана в ядерных реакторах США [34; 46]. Всеми экспертами подчеркивается, что мировое потребление урана в 1998 г., как и на протяжении целого ряда лет, существенно превышало его производство: разница между потреблением и производством урана составила 28.9 тыс.т против 28.5 тыс.т в 1997 г. Покрытие дефицита осуществлялось в основном за счет использования складированных запасов.

Международная торговля

Товаром на рынке урана являются урановый концентрат (U_3O_8), рафинированный необогащенный гексафторид урана (UF_6), обогащенный урановый продукт и реакторное топливо. Торговля осуществляется на рынке разовых сделок (спотовый рынок, со сроком поставки не более года) или по краткосрочным (поставки в течение 1-3 лет), средне- (3-6 лет) и долгосрочным (более 6 лет) контрактам.

По данным компании *The Ux Consulting Co. LLC*, в 1998 г. было заключено 23 долгосрочных (на 1998-2009 гг.) контракта на поставку 9038 т урана, из них один контракт – на гексафторид урана, 9 – на обогащенный урановый продукт и 13 – на урановый концентрат [17, с.58]. Объем среднесрочных контрактов на поставку урана на рынки Запада, по оценке экспертов компании *Sameso*, снизился в 1998 г. до 19230 т урана, или на 31% по сравнению с 1997 г. [9, с.10].

На спотовом рынке за 1998 г. заключено 46 сделок на 4077 т урана. При этом 60% проданного урана приходилось на урановый концентрат, 30% – на гексафторид урана и 10% – на обогащенный урановый продукт [52, с.3].

В первом квартале 1999 г. активность мирового спотового рынка урана резко повысилась: всего за три месяца было заключено 25 сделок на продажу 3077 т урана [52, с.3].

Крупные продавцы на мировом рынке урана предпочитают контрактные сделки разовым. Так, канадская компания *Cameco* за последние 10 лет вообще не выходила на спотовый рынок [9, с.10].

В целом на мировом рынке урана в 1998 г. объем продаж по сравнению с 1997 г. сократился: на спотовом – на 53%, на рынке долгосрочных контрактов – на 67%. Столь резкое сокращение торговли некоторые западные эксперты справедливо объясняют такими факторами, как значительный объем закупок в 1995-1997 гг.; ожидание потребителями дальнейшего снижения цен на урановый концентрат; ожидание результатов переговоров западных компаний (*Cameco*, *Cogema* и *Nukem*) с Россией о поставках низкообогащенного урана; ожидание поступления на рынок складированных запасов урана Департамента энергетики США и американской корпорации *USEC* [9, с.10; 71].

Основными поставщиками урана на мировой рынок являются страны СНГ, Канада и Австралия (табл.4.6).

Таблица 4.6

Динамика экспорта урана из стран – ведущих продуцентов, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	3385	3727	5424	6916	5553	80.3
Канада	15326	16404	16326	11127	9984	89.7
Намибия	1901	2007 ^г	2452 ^г	2905 ^г	2762 ^г	95.1
Нигер	2786	2970 ^г	3160 ^г	3497 ^г	3731 ^г	106.7
США	6807	3769	4423	6538	5807 ^г	88.8
ЮАР	1690 ^г	1424 ^г	1436 ^г	1100 ^г	962 ^с	87.5
СНГ	12200	12100	17600	12200	11600	95.1
Итого	44095	42401	50821	44283	40399	...

Примечания: для Намибии, Нигера и ЮАР использованы данные по производству уранового концентрата
^г – оценка

Источники: [5, с.3; 15, с.2; 22, с.10; 28, с.152; 30, с.484; 39; 55; 67; 70; 73]

Канадская компания *Cameco*, осуществляющая экспорт уранового концентрата и гексафторида урана в 14 стран, большую часть своей продукции поставляет в США. В 1998 г. потребители США 34% закупленного ими урана получили из Канады, 14% – из России и 13% – из Австралии [69, с.11]. Для австралийских компаний *ERA* и *WMC Ltd.*, поставляющих урановый концентрат в 11 стран мира, предпочтительным является рынок Юго-Восточной Азии: около 2800 т урана ежегодно отправляется в Японию и Южную Корею [5, с.4]. Российская компания «Техснабэкспорт» большую часть продукции: уранового концентрата, гексафторида урана и обогащенного уранового продукта – направляет в США и страны Европейского Союза. В 1998 г. 28% урана, импортированного европейскими государствами, было поставлено из России [22, с.10]. Всего Россией в 1998 г. экспортировано урана на 1.88 млрд дол., что на 13.7% ниже уровня 1997 г. [42]. Вместо запланированных 723 т Россия поставила американской корпорации *USEC* только 450 т низкообогащенного гексафторида урана [56].

США, не входящие в число главных мировых продуцентов уранового концентрата, тем не менее относятся к ведущим экспортерам урана. Значительная часть экспортных поставок США – по существу представляет собой реэкспорт. В 1998 г. из 5807 т урана, экспортированного из США, 74% приходилось на импортный уран [69, с.13].

Несмотря на снижение экспортных поставок из основных стран-производителей, количество урана, приобретенного в 1998 г. главными потребителями – США и Европейским Союзом, по сравнению с 1997 г. выросло (табл.4.7).

Таблица 4.7

Динамика импорта урана, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
ЕС	12258 ^s	14784 ^s	14632 ^s	14513 ^s	14963 ^s	103.1
США	14083	15884	17469	16538	16810	101.6
Итого	26341	30668	32101	31051	31773	...

Примечания:

^s – оценка

Источники: [22, с.44; 69, с.29; 73]

Цены. С 1982 по 1995 гг. среднегодовые контрактные цены на урановый концентрат непрерывно понижались на рынке как США, так и Западной Европы (рис.4.1). В 1996-1998 гг. они стабилизировались на уровне, не превышающем 40 дол./кг. При этом начиная с 1987 г. цены на западноевропейском рынке были выше, чем на рынке США. Так, в 1998 г. среднегодовая контрактная цена уранового концентрата на западноевропейском рынке составляла 38.12 дол. за кг урана против 32.01 дол./кг на рынке США [22, с.45; 73].

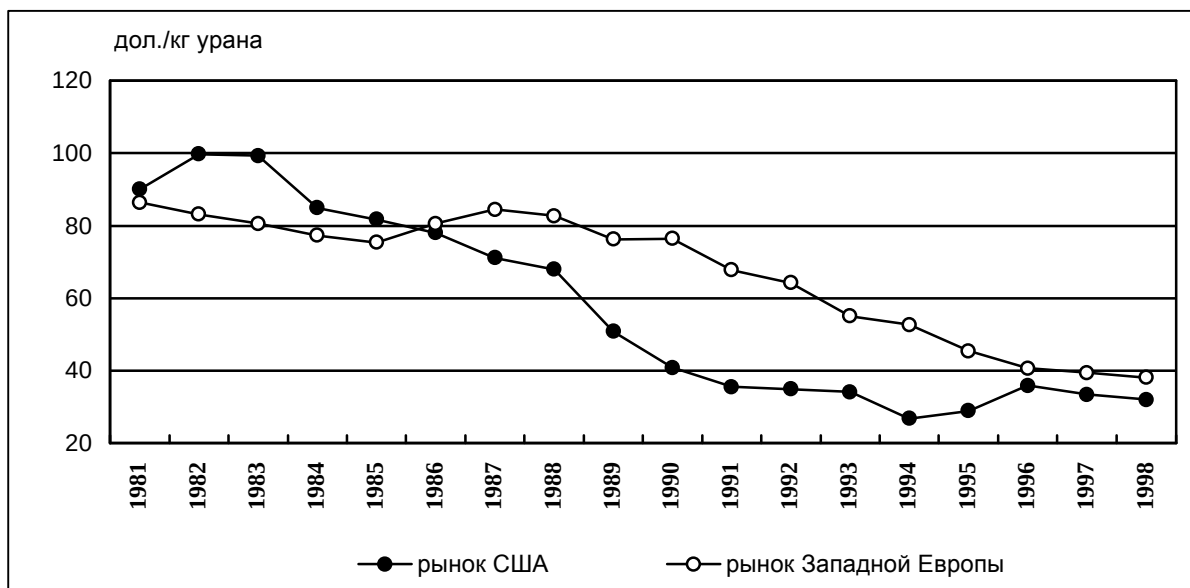


Рис.4.1. Динамика контрактных среднегодовых цен на урановый концентрат на рынке США и Западной Европы

Цены спотового рынка ниже контрактных. Так, в 1998 г. среднегодовая спотовая цена уранового концентрата на Западноевропейском рынке составляла 28.03 дол./кг, а сделки по долгосрочным поставкам заключались по цене 38.12 дол./кг [33]. На рынке США среднегодовая цена уранового концентрата в разовых сделках 1998 г. составляла 27.26 дол./кг, а контрактная цена – 31.96 дол./кг для контрактных обязательств [69, с.72].

В течение всего 1998 г. цены на урановый концентрат непрерывно снижались и к концу года достигли минимальных значений – 22.75 дол./кг для всех стран, кроме СНГ, и 21.06 дол./кг для стран СНГ (рис.4.2) [83].



Рис.4.2. Динамика цен на конец месяца на урановый концентрат на рынке разовых сделок США в 1997-1999 гг.

В течение 1999 г. спотовые цены на урановый концентрат, после незначительного повышения в начале года, непрерывно снижались и на конец декабря составили: для стран СНГ – 19.76 дол. за кг урана, для прочих стран – 24.96 дол./кг.

Конъюнктура мирового рынка

Конъюнктура мирового рынка урана в 1998 г. продолжала оставаться благоприятной для покупателей и прежде всего для США и Европейского Союза. По мнению Департамента энергетики США, сокращение выброса в атмосферу углекислого газа, предусмотренное т.н. «протоколом Киото» от декабря 1997 г., подписанным в том числе и США (к 2012 г. – на 7%), даже на 3% вместо 7%, потребует не только продления лицензий на работу всех действующих АЭС, но и сооружения 30 новых атомных реакторов [59]. В США на развитие ядерной энергетики в 1999 г. выделено 263.4 млн дол. [40]. Европейский Союз, где на долю атомной энергетики приходится 34% выработанной энергии, должен к 2012 г. снизить выбросы углекислого газа в атмосферу на 8% по сравнению с уровнем 1990 г. [25]. Это также потребует привлечения дополнительных мощностей ядерных реакторов, что скажется и на росте потребления урана. По оценке экспертов компании *Cameco*, в течение следующих 10 лет потребление урана в мире будет возрастать на 1% ежегодно [9, с.12].

В условиях сокращения производства и истощения складированных запасов урана основным его потребителям крайне выгодно поддерживать низкие цены мирового уранового рынка, связывая основных поставщиков (главным образом Россию) долгосрочными контрактными обязательствами.

Доходы основных потребителей урана значительно превышают доходы поставщиков. Так, годовой доход французской корпорации *Cogema*, полученный главным образом за счет переработки отработанного реакторного топлива и его транспортировки, в 1998 г. составил 5.18 млрд дол. [45], британской корпорации *BNFL* (аффинаж, обогащение урана, изготовление реакторного топлива и продажа электроэнергии) – 2.42 млрд дол. [49]. Американская компания *USEC*, приватизация которой завершилась в июле 1998 г., за аффинаж и обогащение урана в 1998 г. получила доход в 1.4 млрд дол. [47]. В то же время доходы от поставки урана в 1998 г. составляли: канадской компании *Cameco* – 576 млн дол. [9, с.29], австралийских компаний *WMC Ltd*.

– 353, ERA – 201 млн дол. [60]. Доход российского «Минатома» – крупнейшего мирового монополиста с полным комплексом производства – от уранового концентрата до реакторного топлива, электроэнергии и переработки отходов – в 1998 г. составил всего 1.88 млрд дол., уменьшившись по сравнению с 1997 г. на 13.7% [42].

В этой ситуации России, на наш взгляд, следует пересмотреть свою экспортную политику, законодательным путем отказавшись от экспорта уранового концентрата, и поставлять на мировой рынок лишь обогащенный урановый продукт и электроэнергию. Заключение трехстороннего соглашения между Россией, Казахстаном и Узбекистаном о совместной отработке рудных объектов, обогащении полученного концентрата на российских заводах и последующей поставке обогащенного уранового продукта на мировой рынок повысит международный престиж России и стран СНГ и будет способствовать росту цен на уран и улучшению рыночной конъюнктуры.

Источники информации:

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 1999. № 3.
2. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
3. Состояние и перспективы развития горно-рудного комплекса России: V Международный горно-геологический форум: Доклады пленарного заседания. СПб., 1997.
4. Anaconda Uranium Corp. Projects 1998. <http://www.inline-online.com/anaconda/projects.html>. 18.12.1999.
5. Australia's Uranium and Who Buys It. <http://www.uic.com.au/nip01.htm>. 2000, February.
6. Australia's Uranium Deposits. <http://www.uic.com.au/pmine.htm#lomond>. 11.09.1999.
7. Cameco Annual Report 1996 / Cameco Corp. Saskatoon, 1997.
8. Cameco Annual Report 1997 / Cameco Corp. Saskatoon, 1998.
9. Cameco Annual Report 1998. http://www.cameco.com/investor/annual/PDF/CAMECO_ANNUAL.pdf. 1999, March.
10. Canada - Australia's Major Competitor. <http://www.uic.com.au/nip03.htm>. 2000, February.
11. Cogema: Annual Report 1998. http://www.cogema.fr/connaitre_gb/pdf/rapport.pdf. 9.07.1999.
12. Cogema: UN Portefeuille minier diversifie. http://www.cogema.fr/dossiers_fr/portefeuille/txt.html. 19.05.1999.
13. Compilation of Uranium Production History and Deposits. <http://www.sea-us.org.au/pdfs/UranDepsList.pdf>. 14.01.2000.
14. Core issues. 1996. № 3.
15. Core issues. 1997. № 3.
16. Core issues. 1997. № 4.
17. Engineering and Mining Journal. 1999. V.200, № 3.
18. ERA Annual Report 1996. Sydney, 1996.
19. ERA Annual Report 1997. Sydney, 1997.
20. ERA Annual Report 1998. Sydney, 1998.
21. ERA Annual Report 1999. Sydney, 1999.
22. Euratom Annual Report 1998. <http://europa.eu.int/comm/euratom/eura98.pdf>. 21.06.1999.
23. International Uranium Corporation Announces Fiscal Year 1998 Results. <http://www2.cdn-news.com/scripts/ccn-release.pl?1999/02/23/0223021n.html>. 22.01.2000.
24. Kintyre Uranium Project 1998. <http://www.canningres.com.au/2.html>. 18.12.1999.
25. Kyoto Protocol. <http://www.climatechange.org/kyoto.htm>. 1997, December.
26. Metal Bulletin. 1997. № 8194.
27. Metal Bulletin. 1998. № 8276.
28. Mining Annual Review. 1997.
29. Mining Annual Review. 1999.
30. Mining Journal. 1995. V.324, № 8333.
31. Mining Journal. 1998. V.330, № 8462.
32. Mining Journal. 1998. V.331, № 8490.
33. NIS is Top Supplier to EU 1998. <http://www.nuke-energy.com/html/nis.html>. 13.12.1999.
34. Nuclear Energy: Consumption 1988-1998. <http://www.bpamoco.com/worldenergy/nuclear/index.htm>. 25.12.1999.
35. Rio Algom Mining Operations. <http://www.riotalgom.com/smith.html>. 8.11.1999.

36. Rio Tinto Ltd. 1998 Annual Review.
<http://www.riotinto.com/ok.html>. 17.11.1999.
37. The French Nuclear Fuel Cycle Industry.
http://www.cogema.fr/dossiers_gb/industry/txt.html. 1999.
38. The Global Nuclear Fuel Market. Supply and demand 1995-2015: Market Report / The Uranium Institute. London, 1996.
39. The Uranium Institute Core Issues № 1.
<http://www.uilondon.org/coreissues/1999/no1/stats/uprod.htm>. 26.07.1999.
40. The Uranium Institute News Briefings 99.05.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9905.htm>. 2.02.1999.
41. The Uranium Institute News Briefings 99.06.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9906.htm>. 9.02.1999.
42. The Uranium Institute News Briefings 99.08.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9908.htm>. 23.02.1999.
43. The Uranium Institute News Briefings 99.10.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9910.htm>. 9.03.1999.
44. The Uranium Institute News Briefings 99.13.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9913.htm>. 30.03.1999.
45. The Uranium Institute News Briefings 99.14.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9914.htm>. 21.05.1999.
46. The Uranium Institute News Briefings 99.25.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9925.htm>. 23.06.1999.
47. The Uranium Institute News Briefings 99.31.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9931.htm>. 8.04.1999.
48. The Uranium Institute News Briefings 99.35.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9935.htm>. 9.01.1999.
49. The Uranium Institute News Briefings 99.38.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9938.htm>. 22.09.1999.
50. The Uranium Institute News Briefings 99.41.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9941.htm>. 14.10.1999.
51. The Uranium Institute News Briefings 99.44.
<http://www.uilondon.org/nb/nb99/nb9944.htm>. 3.11.1999.
52. The Ux Weekly.
<http://www.uxc.com/products/uxw13-15.pdf>. 12.04.1999.
53. U.S. Energy Corp. 1998 Annual Report.
<http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/101594/0001028269-98-000080.txt>. 15.09.1998.
54. U.S. Uranium Market.
<http://www.eia.doe.gov/cneaf/nuclear/special/uranmark.html>. 18.12.1999.
55. UI News Briefing. <http://www.uilondon.org>. 1998.
56. UIC Newsletter #1.
<http://www.uic.com.au/news199.htm>. 1999, February.
57. UIC Newsletter #2. <http://www.uic.com.au>. 1998, April.
58. UIC Newsletter #4. <http://www.uic.com.au>. 1998, August.
59. UIC Newsletter #4.
<http://www.uic.com.au/news499.htm>. 1999, August.
60. UIC Newsletter #5. <http://www.uic.com.au>. 1998, October.
61. UIC Newsletter #6.
<http://www.uic.com.au/news698.htm>. 1998, December.
62. Uranium 1995. Resources, production and demand / OECD Nuclear Energy Agency, International Atomic Energy Agency. Paris, 1996.
63. Uranium 1997. Resources, production and demand: Statistical update / OECD Nuclear Energy Agency, International Atomic Energy Agency. Paris, 1998.
64. Uranium and Nuclear Energy: 1997: Proceeding of the 22-nd Annual Symposium of the Uranium Institute. London, 1997.
65. Uranium Exploration in Australia.
<http://www.uic.com.au/explor.htm>. 1999, April.
66. Uranium in 1999. The End of the Roller-Coaster Ride?.
<http://www.uilondon.org/sym/1999/comte.htm>. 23.09.1999.
67. Uranium in Canada 1998. http://www.nuke-energy.com/html/uranium_in_canada.html. 13.12.1999.
68. Uranium in Saskatchewan 1998.
http://www.cameco.com/uranium/uranium_in_sk_98/production.html. 31.12.1998.
69. Uranium Industry Annual 1998.
<ftp://ftp.eia.doe.gov/pub/pdf/coal.nuclear/047898.pdf>. 27.11.1999.
70. Uranium Information Centre. Melbourne, Australia. <http://www.uic.com.au>. 1998.
71. Uranium Markets: Nuclear Issues Briefing Paper. <http://www.uic.com.au/nip36.htm>. 1999, January.
72. Uranium Mine Ownership - Africa.
<http://www.antenna.nl/wise/uranium/uoaf.htm>. 25.11.1999.
73. Uranium Overview 1949-1998.
<http://www.eia.doe.gov/pub/energy/overview/aer98/txt/aer0903.txt>. 1999.
74. Uranium Power Corporation. Uranium Exploration and Development in Saskatchewan.
<http://www.uraniumpower.com/prop-p.htm>. 6.03.1999.

75. Uranium Production capacities in China, Mongolia and the CIS countries / The Uranium Institute. London, 1997.
76. Uranium Resources 1998 Annual Report. <http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/839470/0000950134-99-002372.txt>. 4.03.1999.
77. Uranium. From mine to mill: UI pocket guide. 1994, May.
78. Uranium. From mine to mill: UI pocket guide. 1996, May.
79. Uranium. From mine to mill: UI pocket guide. 1996, November.
80. Uranium. From mine to mill: UI pocket guide. 1997, July.
81. Uranium. From mine to mill: UI pocket guide. 1998, June.
82. Uranium. From mine to mill: UI pocket guide. 1998, July.
83. Ux Industry Spot Prices. http://www.uxc.com/review/ux_prices.shtml. 4.01.1999.
84. Valhalla Project. <http://www.summitresources.com.au/valhalla-project.htm>. 23.08.1999.
85. WMC Limited Annual Report 1998. Concise. Melbourne, 1999.
86. World Distribution of Uranium Deposits: Guidebook to Accompany IAEA Map. Vienna, 1996.
87. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
88. World Metal Statistics Year Book 1996 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1996.
89. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
90. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
91. World Uranium Production and Nuclear Share. <http://www.uilondon.org/uprod94.htm>. 18.05.1998.

ЖЕЛЕЗО

Ресурсы и запасы

Ресурсы железных руд известны более чем в 95 странах. На начало 1999 г. сумма прогнозных и выявленных ресурсов составляла 848 млрд т (38.4% – в недрах Европы, 31.5% – Америки, 14.8% – Азии, 9.4% – Австралии и Океании, 5.9% – Африки). Приведенное значение представляет собой результат произведенной нами переоценки мировых ресурсов железных руд. В итоге по сравнению данными на начало 1998 г. [47, с.161] ресурсы железных руд по миру сократились на 40.4% (на 576 млрд т). Примерно так же, в 800 млрд т, оценивает мировые ресурсы Геологическая служба США [30, с.44, 50; 84, с.89].

Прогнозные ресурсы железных руд оценены только в странах СНГ. На начало 1999 г. сумма ресурсов категорий P_1 , P_2 и P_3 составляет здесь 140.9 млрд т. Больше всего прогнозных ресурсов в России – 105 млрд т, далее следуют Украина – 30.5 млрд т и Казахстан – 5.4 млрд т [34, с.13, 30; 35, с.49].

Выявленные ресурсы оценены в 95 странах и составляют 707 млрд т. В 10 странах выявленные ресурсы превышает 10 млрд т; это Россия, США, Бразилия, Австралия, Украина, Китай, Канада, Казахстан, Индия и Швеция. Суммарно на них приходится 597.2 млрд т, или 84.5% мировых выявленных ресурсов.

Общие **запасы** железных руд известны в 95 странах. Подтвержденные запасы составляют 52.8% общих (табл.5.1).

Таблица 5.1

Выявленные ресурсы и запасы железных руд на 1.01.1999 г. (млн т)
и средние содержания железа в рудах (%)

	Ресурсы выявл.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	113210	43094	14.5	29222	18.6	36
<u>Европа</u>	76662	43849	14.7	28769	18.3	...
Австрия	350	350	0.1	170	0.1	32
Албания	270	270	0.1	80	0.1	45
Бельгия	40	40	0	8	0	...
Болгария	340	340	0.1	250	0.2	31
Великобритания	3137	3137	1.1	1920	1.2	26
Германия	2980	2980	1	920	0.6	28
Греция	110	110	0	60	0	45
Испания	1450	1450	0.5	500	0.3	45
Италия	120	120	0	40	0	44

	Ресурсы выявл.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Люксембург	300	300	0.1	200	0.1	24
Норвегия	1740	1740	0.6	550	0.3	33
Польша	800	800	0.3	300	0.2	30
Португалия	700	700	0.2	350	0.2	37
Румыния	100	100	0	70	0	36
Украина	50000	19387	6.5	16836	10.7	35
Финляндия	275	275	0.1	175	0.1	30
Франция	2200	2200	0.7	2200	1.4	41
Швеция	10000 ^г	7800	2.6	3500	2.2	53
Югославия	1750	1750	0.6	640	0.4	38
<u>Азия</u>	120159	37371	12.5	22816	14.5	...
Афганистан	428	428	0.1	111	0.1	58
Вьетнам	700	700	0.2	530	0.3	59
Индия	25000 ^г	6200	2.1	2800	1.8	61
Индонезия	457	457	0.2	85	0.1	59
Иран	3600	3600	1.2	1950	1.2	56
Йемен	672	672	0.2	...	...	...
Казахстан	29000	6012	2	4153	2.6	39
Китай	50000	9000	3	9000	5.7	33
Корея Северная	3300	3300	1.1	1000	0.6	39
Корея Южная	200	200	0.1	177	0.1	35
Лаос	500	500	0.2	200	0.1	60
Ливан	500	500	0.2	...	...	...
Малайзия	225	225	0.1	120	0.1	58
Монголия	745	745	0.3	465	0.3	55
Пакистан	930	930	0.3	221	0.1	42
Сауд. Аравия	750	750	0.3	450	0.3	42
Сирия	500	500	0.2	265	0.2	34
Таиланд	67	67	0	48	0	47
Турция	1380	1380	0.5	650	0.4	46
Филиппины	990	990	0.3	590	0.4	50
Япония	215	215	0.1	1	0	26
<u>Африка</u>	50049	46299	15.5	19343	12.3	...
Алжир	5370	5370	1.8	1535	1	49
Ангола	2075	2075	0.7	1000	0.6	47
Бенин	442	442	0.1	250	0.2	49
Буркина-Фасо	1000	1000	0.3	60	0	45
Габон	1950	1950	0.7	1410	0.9	64
Гана	1950	1950	0.7	924	0.6	40
Гвинея	4460	4460	1.5	2100	1.3	57
Дем. респ. Конго	2170	2170	0.7	50	0	47
Египет	1500 ^г	950	0.3	410	0.3	43
Замбия	500	500	0.2	281	0.2	58
Западная Сахара	400	400	0.1	150	0.1	64
Зимбабве	438	438	0.1	160	0.1	55
Камерун	1220	1220	0.4	240	0.2	40
Конго	1410	1410	0.5	729	0.5	45
Кот-д`Ивуар	3310	3310	1.1	1400	0.9	44
Либерия	1600	1600	0.5	900	0.6	67
Ливия	2000	2000	0.7	1800	1.1	50
Мавритания	2500	1500	0.5	700	0.4	50
Мадагаскар	1350	1350	0.5	1025	0.7	55
Малави	415	415	0.1	...	...	...
Мали	815	815	0.3	431	0.3	58
Марокко	358	358	0.1	140	0.1	50
Мозамбик	765	765	0.3	48	0	49
Намибия	1440	1440	0.5	400	0.3	43

	Ресурсы выявл.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Нигер	1200	1200	0.4	200	0.1	50
Нигерия	620	620	0.2	116	0.1	36
Свазиленд	186	186	0.1	20	0	62
Сенегал	1300	1300	0.4	893	0.6	58
Сомали	400	400	0.1	300	0.2	42
Судан	200	200	0.1	40	0	60
Сьерра-Леоне	1123	1123	0.4	400	0.3	60
Танзания	334	334	0.1	78	0	49
Того	642	642	0.2	95	0.1	52
Тунис	106	106	0	58	0	56
ЮАР	4500 ^г	2300	0.8	1000	0.6	62
Америка	266846	86056	28.9	38679	24.6	...
Аргентина	1196	1196	0.4	359	0.2	45
Боливия	1100	1100	0.4	700	0.4	56
Бразилия	100000	17000	5.7	7600	4.8	58
Венесуэла	7000 ^г	4500	1.5	2000	1.3	60
Гайана	970	970	0.3	...	...	...
Гренландия	2000	2000	0.7	545	0.3	34
Канада	30000 ^г	26000	8.7	12000	7.6	40
Колумбия	550	550	0.2	142	0.1	48
Коста-Рика	400	400	0.1	20	0	55
Куба	3000	3000	1	2600	1.7	42
Мексика	2000 ^г	800	0.3	650	0.4	48
Парагвай	400	400	0.1	50	0	35
Перу	5000 ^г	3120	1	1428	0.9	54
Суринам	230	230	0.1	55	0	57
США	110000	23000	7.7	10000	6.4	24
Чили	3000 ^г	1790	0.6	530	0.3	53
Ок. и Авст.	80181	41240	13.8	18428	11.7	...
Австралия	80000 ^г	40000	13.4	18000	11.4	64
Новая Зеландия	1	1060	0.4	410	0.3	16
Новая Каледония	180	180	0.1	18	0	40
Итого	707107	297909	100	157257	100	...

Примечания:

^г оценка

Источники: [30, с.44, 50; 34, с.13; 35, с.18; 45, с.72; 47, с.161-163; 84, с.89, 161-162]

В целом по миру в 1998 г. по сравнению с 1997 г. общие запасы железных руд сократились на 1.5%, или на 4361 млн т, подтвержденные – на 8.1%, или на 15610 млн т в результате переоценки, произведенной нами с использованием данных Геологической службы США [84].

Подтвержденными запасами, превышающими 2.8 млрд т, владеют 10 стран: Россия, Украина, Австралия, США, Канада, Бразилия, Китай, Казахстан, Индия, Швеция. Их суммарная доля в мировых подтвержденных запасах составляет 71.9% (113.1 млрд т).

Более 71% подтвержденных запасов железа связано с метаморфогенными месторождениями магнетит-гематитовых руд в докембрийских железистых кварцитах и метаморфических сланцах. В большинстве своем месторождения локализуются в крупных железорудных бассейнах или образуют железорудные районы. Они известны в России, Украине, Канаде, США, Венесуэле, Бразилии, Индии, Австралии, ЮАР, Габоне и Гвинее. Российские запасы в месторождениях этого геолого-промышленного типа (ГПТ) составляет 26% мировых.

В месторождениях гидрогетит-шамозит-сидеритовых руд содержится 11.4% мировых подтвержденных запасов. Они широко распространены в России, Украине, Казахстане, США, Китае, Австралии, в странах Западной и Восточной Европы, а также Северной Африки. Доля России в мировых запасах этого типа составляет 8.2%.

На контактово-метасоматические и гидротермально-метасоматические месторождения железных руд приходится 7.3% мировых подтвержденных запасов. Наиболее крупные из них известны в России, Казахстане, Турции, Иране, а также в США, Перу и Чили. В России находится 57.5% мировых запасов этого ГПТ.

Месторождения магматогенных апатит-магнетитовых, а также ильменит-титаномагнетитовых руд, содержащие 6.5% мировых подтвержденных запасов, известны в странах Европы и Африки. Наиболее крупные разведаны в России, Швеции, Танзании и ЮАР. В месторождениях России сосредоточено 50.3% мировых запасов этого ГПТ [47, с.163-164]

Россия по общим и подтвержденным запасам железных руд стоит на первом месте в мире. Детально разведано 192 месторождения, из них 172 – с балансовыми запасами. К собственно железорудным относится 187 месторождений. Руд, содержащих в среднем 60-65% железа, в разведанных запасах 7.6 млрд т, или 13.4%. Они могут быть использованы промышленностью без обогащения. На руды, требующие простых схем обогащения (магнитная сепарация), приходится 45.7 млрд т (80.7%), и только 3.3 млрд т руд (5.9%) требуют для обогащения более сложных технологий.

Балансовые запасы России по состоянию на 1.01.1998 г. составляют: категорий A+B+C₁ – 56.6 млрд т, C₂ – 43.8 млрд т. Размещение запасов железных руд в пределах шести географо-экономических регионов иллюстрирует табл.5.2.

В Австралии подавляющая часть общих и подтвержденных запасов железных руд локализуется в пределах железорудного бассейна Хамерсли (штат Западная Австралия). Наиболее широким распространением пользуются гематитовые руды в железистых кварцитах, претерпевшие гипергенное обогащение. Среднее содержание железа в них варьирует от 64.2% до 67%, на некоторых участках они сложены чистым гематитом – до 70% железа. Большой практический интерес представляют пизолитовые руды, состоящие из лимонита, гетита и небольшого количества гематита. Содержание железа в этом типе руд 53.0-56.5%. Руды всех месторождений Австралии разрабатываются открытым способом и в обогащении не нуждаются [47, с.165].

На Украине разведано 53 месторождения железных руд, разрабатывается 29; действует 18 шахт и 11 карьеров в Полтавской, Днепропетровской и Запорожской областях. Основная часть запасов сосредоточена в пределах Криворожского железорудного бассейна. В линзовидных телах богатых магнетитовых и гематит-магнетитовых руд среднее содержание железа составляет 58.1%, в разделяющих их железистых кварцитах руды бедные – со средним содержанием железа 33.3%. Основным промышленным типом являются богатые мартитовые руды в железистых кварцитах, а также гематитовые руды и бурые железняки. Как правило, в металлургическое производство они поступают без обогащения, лишь незначительная часть их подвергается магнитной сепарации. Примерно 75% железных руд добываются открытым способом и около 25% – подземным [41, с.6].

В США значительная часть добычи железных руд производится на месторождениях железорудного бассейна озера Верхнее близ границы с Канадой. Большинство запасов высокосортных руд (со средним содержанием железа 50-58%) в настоящее время отработано. Оставшиеся запасы низкосортных руд составляют, по разным оценкам, от 2.6 до 6 млрд т. Наиболее крупные месторождения находятся в железорудном районе Месаби, где сконцентрировано до 50% добычи страны. Содержание железа в добытых рудах колеблется от 37% до 61%. Запасы месторождений железорудных районов Маркет и Миномайни, также расположенных в районе оз.Верхнее, составляют около 3.5 млрд т в каждом. Содержание железа в рудах – от 31.5% до 37%. Разработка месторождений производится подземным и открытым способами. Вокруг разрабатываемых месторождений озера Верхнее располагаются зоны низкосортных железных руд с содержанием железа 27%; прорабатываются проекты их освоения [47, с.165].

Значительные запасы железных руд (0.9–2 млрд т) сосредоточены в месторождениях Бирмингемского железорудного района. Руды сложены преимущественно гематитовыми оолитами и содержат в среднем 35% железа. Несмотря на близость их к крупнейшим металлургическим предприятиям, а также к месторождениям коксующихся углей и флюсового сырья, в этом рай-

оне добывается всего 8% железных руд страны, что объясняется низким качеством руд и невозможностью их открытой разработки [46, с.153; 47, с.165].

В Канаде основная часть запасов руд, связанных с железистыми кварцитами, локализуется в крупнейшем железорудном районе Лабрадор–Нью-Квебек в пределах Лабрадорской впадины. Длина ее около 1200 км, ширина от 15 до 100 км (в среднем 60 км). В северной части впадины находятся месторождения высокосортных гематитовых руд. Среднее содержание железа в рудах – от 50% до 61%, марганца – от 0.29% до 7.64%. Большинство месторождений находится в районе оз.Ноб-Лейк, где полоса распространения железистых кварцитов имеет длину 130 км при ширине до 10 км. В месторождениях, расположенных в южной части впадины, качество руд низкое, содержание железа 31.4–37%. Добыча руд ведется открытым способом, обогащение не требует сложных технологий [30, с.47-48].

В Бразилии наиболее крупные месторождения разведаны в штате Минас-Жерайс, в пределах бассейна «Железорудный четырехугольник». Железными рудами являются итабириты (железистые кварциты с полосчатой текстурой), только в центральной части штата распространенные на площади более 7 тыс.кв.км. Содержание железа в неизмененных итабиритах достигает 45%, в среднем не более 30%; в итабиритах, претерпевших гипергенное обогащение, оно достигает 69.4% (месторождение Пику-Итабириту), в среднем составляя 45-55%. Первоочередным объектом добычи является выветрелый поверхностный слой итабиритов, часто представляющий собой рудный песок или рыхлую обломочную породу (местное название «канга»). В металлургический передел руды поступают практически без обогащения. Запасы итабиритов в стране не подсчитаны; только для штата Минас-Жерайс они оцениваются в 35 млрд т.

В штате Пара находится уникальное месторождение гематитовых железных руд Каражас. Его запасы оцениваются в 18 млрд т со средним содержанием железа более 60% и 32 млрд т – с содержанием 44-54%. Руды характеризуются высоким качеством и благоприятными горно-техническими условиями отработки [30, с.49-50; 47, с.166].

В Китае известно 1939 месторождений железных руд, из которых 99 – крупные (более 100 млн т), 489 – средние (10-100 млн т), остальные – мелкие. Около 1700 из них не осваивается из-за низкого качества руд: в среднем всего около 32% железа и высокие содержания вредных примесей – алюминия и фосфора. Проведенная ревизия запасов этих месторождений показала, что из каждых 100 т руды лишь 48 т могут быть использованы в металлургическом процессе, но после обогащения [47, с.166; 101, с.332].

Более 90% всех месторождений локализуются на востоке страны. На северо-востоке, в провинциях Ляонин и Хэбэй, в месторождениях, связанных с докембрийскими железистыми кварцитами, заключено около 50% всех запасов железных руд страны. Основной рудный минерал – магнетит, иногда с примесью гематита. Содержание железа в среднем 31-34%, в богатых рудах – до 50-60%. Типичные месторождения – Гунчанлин и Интауюань. Разработка ведется открытым способом. Руды от легко- до удовлетворительно обогатимых [30, с.54; 85, с.1-109].

Около 11% запасов железа в стране (в том числе примерно половина запасов богатых руд) находится в месторождениях скарного типа, широко представленных в провинциях (с севера на юг) Хэбэй, Шаньдун, Шаньси, Хубэй, Фуцзянь. Месторождения приурочены к контакту карбонатных пород с интрузивными и вулканическими породами среднего и кислого состава, преимущественно мезозойского возраста. Основные рудные минералы – магнетит и гематит. К промышленным относятся месторождения Тишань и Мейшань. Среднее содержание железа в массивных рудах – 51-53%, во вкрапленных – 34%.

Около 10% запасов страны приходится на месторождения оолитовых железных руд. Основная их часть локализуется на юго-востоке страны в провинциях Хунань, Хубэй, Цзянси, Гуйчжоу и Сычуань. Состав рудной части оолитов – гематит и сидерит. Содержание железа в гематитовых рудах варьирует в пределах 30-55%. Рудные залежи можно встретить в любом возрастном интервале разреза – от синия до юры, наиболее богатые руды локализуются в отложениях девона. Типичное месторождение – Хошаопин в провинции Хубэй.

В Казахстане 5 млрд т или 55.7% всех разведанных запасов страны сосредоточены в уникальных месторождениях скарново-магнетитового типа – Сарбайском, Соколовском и Качарском. Подтвержденные запасы первых двух месторождений составляют суммарно 1.5 млрд т, ресурсы – 5 млрд т. Среднее содержание железа в руде – 39.5%. Способ отработки открытый. Кроме того, в Кустанайской области, в пределах одноименного железорудного района, разведаны месторождения бурых железняков (3.4 млрд т) – Аятское и Лисаковское. Последнее разрабатывается открытым способом [35, с.18; 47, с.167].

В ЮАР преобладающее количество запасов железных руд локализуется в железистых кварцитах Трансваальского железорудного бассейна, где находятся месторождения Сайшен и Табазимби. В составе руд преобладает гематит. На месторождении Сайшен минимальное содержание железа в рудах 60%, среднее – 65%. Запасы превышают 1 млрд т. Открытым способом можно разрабатывать это месторождение еще в течение 35 лет. На месторождении Табазимби среднее содержание железа в рудах – 60%. Месторождение близко к исчерпанию: остаточные запасы оцениваются в 140 млн т. При современном уровне добычи деятельность рудника может продолжаться 12-18 лет. Руды легко обогатимы. Способ отработки открытый и подземный.

Значительные запасы железных руд заключены в комплексных месторождениях ЮАР. Так, в Бушвельдском габбро-периidotит-дунитовом комплексе запасы ванадий-титаномagnetитовых руд превышают 6 млрд т. Среднее содержание железа в них – 55-60%, диоксида титана – 8-20%, пентоксида ванадия – 3%. Высокое содержание в отдельных блоках титана, выступающего в данном случае как вредная примесь, делает руды труднообогатимыми. На карбонатитовом месторождении комплексных руд Палабора попутно с медью добывается магнетит, содержание которого в карбонатах составляет от 27% до 50%. Данные о запасах и содержании железа не приводятся [31, с.41-42; 59]

В Швеции базой железорудной промышленности являются месторождения магматогенных апатит-магнетитовых руд Кирунаваара и Малмбергет. Рудное тело месторождения Кирунаваара, прослеженное на глубину 2000 м, состоит преимущественно из магнетита с небольшой примесью гематита. Среднее содержание железа в рудах – 51%. Руды средней обогатимости. Оработка месторождения ведётся подземным способом [47, с.167].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В России основные усилия разведки были направлены на поддержание обеспеченности подтверждёнными запасами действующих горнодобывающих предприятий. Получаемый в последние годы прирост запасов не компенсирует их погашения даже в условиях снижающегося уровня добычи.

Северный регион. В Оленегорском районе в 1998 г. шла доразведка запасов категории C_1 в контуре карьера на месторождении Комсомольском, а также велись эксплуатационно-разведочные работы на месторождениях Оленегорское, Кировогорское, им.проф.Баумана и им.ХV лет Октября. На Ковдорском месторождении проводились плановые работы по доразведке флангов [34, с.53].

Центральный регион. В Белгородской области, на месторождениях Лебединском и Стойленском производилось геолого-технологическое картирование глубоких горизонтов. На Коробковском месторождении ОАО «Белгородгеология» занималось оценкой запасов железных руд для обеспечения сырьем шахт № 1 и № 2. Получен прирост запасов железистых кварцитов категорий $B+C_1$ – 8779 тыс.т. На Яковлевском и в восточной части Гостищевского месторождения осуществлялись геологоразведочные работы (ГРР) по выявлению богатых железных руд. В Курской области производилась переоценка запасов железистых кварцитов на Веретенинском участке Михайловского месторождения. Из категории C_1 в категорию В переведено 10 млн т запасов неокисленных железистых кварцитов; получен прирост запасов богатых железных руд – 1072.64 тыс.т. В юго-восточном борту Михайловского карьера выявлено золотое оруденение, связанное с прослоем кварц-магнетит-биотитового состава [34, с.81].

Уральский регион. Богословское рудоуправление продолжало доразведку Южно-Песчанского участка Песчанского месторождения и приступило к предварительной разведке Серовского месторождения. За счет средств Качканарского ГОКа продолжались эксплуатационно-разведочные работы на Главном, Западном и Северном карьерах Гусевгорского месторождения и закончена доразведка залежей Южной, Промежуточной-2 и Промежуточной-3. Получен прирост запасов руды категории C_1 – 49213.5 тыс.т. В результате эксплуатационной разведки, проведенной Высокогорским ГОКом в Восточном рудном поясе Высокогорского месторождения, на 273 тыс.т увеличились запасы руды категории C_2 . Кроме того, 1694 тыс.т запасов категории C_2 переведено в категорию C_1 , а 279 тыс.т запасов категории В – в категорию А. АО «Нижнетагильский металлургический комбинат» осуществляло доразведку Гороблагодатского и Валуевского месторождений. Бакальским рудоуправлением велась эксплуатационная разведка на разрабатываемых месторождениях Северо-Западный склон г.Иркускан, Ново-Бакальском, Петлинском и Шиханском. Продолжалась детальная разведка месторождения Мальный Куйбас [34, с.119].

В **Западно-Сибирском регионе** продолжалась доразведка на флангах Казского, Таштагольского и Шерегешевского месторождений.

Восточно-Сибирский регион. ГРП осуществлялись в районах Абаканского, Ирбинского и Тейского рудников. В Иркутской области за счет отчислений Коршуновского ГОКа выполнялась доразведка Красноярского месторождения. По результатам изучения месторождения Материковского дана рекомендация о целесообразности его освоения. На нем, при открытой разработке можно извлечь до 20 млн т железных руд [34, с.193, 199, 251].

В **Австралии** компания *Hamersley Iron* продолжила ГРП на месторождении Наммудди, расположенном близ месторождения Брокмен (штат Западная Австралия). Запасы железных руд месторождения оцениваются в 300 млн т со средним содержанием железа в них 60.3%. На этом и еще двух месторождениях: Силверграсс и Хомстед – планируется начать ГРП в рамках проекта «Хомстед». По завершении проекта компания планирует получить 600 млн т запасов железных руд при среднем содержании железа в них более 62%. Австралийская компания *Hancock Prospecting Pty. Ltd.* заключила соглашение с южноафриканской *Iscor* на изучение месторождения Хоп-Даунс в штате Западная Австралия. Доля участия *Iscor* в этом проекте – 40% [66, с.65].

В **Индии** компания *Orissa Mining Corp.* создала совместное предприятие с австралийской *Rio Tinto* (дочерняя компания *Hamersley Iron*) для изучения месторождений Гандхамардан и Малангтоли в штате Орисса.

В **Египте** юго-восточнее Асуана в 1997 г. было открыто месторождение железных руд с запасами 300 млн т. Правительство Египта проявляет большую заинтересованность в скорейшем освоении месторождения; руда будет поставляться сталелитейному предприятию с годовой мощностью 1.4 млн т стали, строительство которого проектируется близ Каира. Финансовая компания *Honkong and Shanghai Banking Corp.* взяла на себя поиск финансового партнера, который бы мог инвестировать 240 млн дол. в реализацию этого проекта [60, с.84].

Добыча и производство

Добыча железных руд в 1998 г. осуществлялась более чем в 50 странах мира. Основной объем железных руд получен на месторождениях магнетит-гематитовых руд в железистых кварцитах и метаморфических сланцах. В большинстве своем месторождения этого типа разрабатываются открытым способом. Второе место по количеству добытых железных руд занимают месторождения осадочных гидрогетит-шамозит-сидеритовых руд. Открытым способом эксплуатируется до 60% таких месторождений. Небольшое количество железных руд извлекается на месторождениях контактово-метасоматического и гидротермально-метасоматического типов. Около 70% руд этих месторождений и примерно 70% магматогенных ильменит-апатит-магнетитовых руд отрабатывается подземным способом.

Производство товарных железных руд в мире в 1998 г. снизилось по сравнению с 1997 г. на 2.9%. Более 9/10 производства железорудного сырья (930.8 млн т) было сосредоточено в

11 странах: Китае – 20.6%, Бразилии – 19.1%, Австралии – 15%, Индии – 7.3%, России – 7.1%, США – 6.2%, Украине – 4.9%, Канаде – 3.8%, ЮАР – 3.2%, Швеции – 2%, Венесуэле – 1.8%. В 1998 г. по сравнению с 1997 г. существенно выросло производство товарных железных руд в Бразилии и Индии, незначительно – в России; резко снизилось – в Китае и Казахстане (табл.5.3).

Таблица 5.3

Динамика производства товарных железных руд, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	73.3	78.3	72.1	70.9	72.34	102
<u>Европа</u>	84.13	84.16	81.56	84.12	79.1	94
Австрия	1.64	2.11	2.11 ^г	2.11 ^г	1.6	75.8
Болгария	0.47	0.45	0.77 ^г	0.86	0.45	52.4
Босния и Герц.	...	...	...	...	0.15	...
Великобритания	0*	0*	...	...	0*	...
Германия	0.1	...	...	...	0.2	...
Греция	1.3 ^г	1.3 ^г	1.3 ^г	1.3 ^г	1.3 ^г	100
Испания	2.09	1.98	1.27	1.27 ^г	0.05	4.1
Македония	0.02	1	1	1	0.01	1.5
Норвегия	2.46	2.17	1.55	0.71	1.6	225.4
Португалия	0.01	...	...	...	0.02	...
Румыния	0.95	0.87	1.1 ^г	...	0.65	...
Сербия и Черног.- рия	...	...	...	...	0.1	...
Словакия	1.02	0.45	0.44	0.45	0.8	176.7
Украина	51.5	50.7	47.5	53	50.66	95.6
Финляндия	0.2	0.2	0.2	0.2 ^г	0.25	123
Франция	2.42	1.5	1.5	1.3 ^г	0.3	23.1
Хорватия	...	...	1.5	...	...	...
Чехия	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	92.9
Швеция	19.91	21.4	21.29	21.89	20.93	95.6
<u>Азия</u>	341.04	346.45	356.69	360.08	324.16	90
Азербайджан	0.03	0.01	0*	...	...	...
Индия	58	60.7	66.6	69	75	108.7
Индонезия	0.33	0.35	0.4	0.4 ^г	0.35	86.3
Иран	6.24	9.08	9.85	12.75	12.8	100.4
Казахстан	10.5	14.9	13	12.6	8.69	69
Китай	250.56	245	249.5	250	210	84
Корея Северная	9	11	11	10	10	100
Корея Южная	0.19	0.18	0.2 ^г	0.2 ^г	0.33	164
Малайзия	0.24	0.2	0.33	0.27	0.38	141.3
Сауд. Аравия	0.02 ^г	0.02 ^г	0.02 ^г	0.02 ^г	0.02 ^г	100
Таиланд	0.14	0.04	0.09	0.04	0.09	206.8
Турция	5.77	4.96	5.7 ^г	4.8	6.5	135.4
Япония	0*	0*	...	...	0*	...
<u>Африка</u>	49.33	48.59	47.36	47.23	49.7	105.2
Алжир	2.05	2.2	2.25	2.25 ^г	2	88.9
Египет	3.87	2.43	2.4 ^г	2.4 ^г	2.7	112.5
Зимбабве	0*	0.31	0.32	0*	0.37	74400
Мавритания	10.44	11.51	11.4	11.7	11.4	97.4
Марокко	0.07	0.04	0.04 ^г	0.04 ^г	0.01	15
Нигерия	0.35 ^г	...	...	...	0.05	...
Тунис	0.24	0.15	0.15 ^г	0.15 ^г	0.22	146.7
ЮАР	32.32	31.95	30.8	30.69	32.95	107.4
<u>Америка</u>	305.32	318.43	317.7	331.37	341.83	103.2
Аргентина	0.07	0*	...	...	...	...
Бразилия	167.9	175	179.9	188	195.31	103.9

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Венесуэла	18.32	19.48	20.84	18.7	19.93	106.6
Гватемала	...	...	...	...	0*	...
Канада	36.57	37.96	36.8	37.3	38.88	104.2
Колумбия	0.61	0.73	0.07 ^г	0.07 ^г	0.67	957.1
Мексика	8.36	8.52	6.11	11.2	10.56	94.3
Перу	6.94	5.8	2.88	5	4.44	88.8
США	58.22	62.5	62.6	63	62.93	99.9
Чили	8.34	8.43	8.5 ^г	8.1	9.11	112.5
<u>Ок. и Авст.</u>	130.57	145.24	149.5	159.4	155.46	97.5
Австралия	128.49	142.94	147.2	157.1	153.46	97.7
Новая Зеландия	2.08	2.3	2.3 ^г	2.3 ^г	2	87
<u>Итого</u>	983.7	1021.17	1024.91	1053.11	1022.58	97.1

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

Источники: [39; 53; 54; 60, с.99; 64, с.24, 39, 43; 80, с.49; 81, с.51; 82, с.50; 90; 91, с.190; 92, с.79, 89, 92, 127, 129, 139, 151, 158-159, 163, 188, 195-196, 203-204, 237; 93, с.13, 16-18, 30; 94, с.2, 45; 95, с.55; 96, с.3; 97, с.15, 27; 100, с.9, 28, 36, 46, 57; 106, с.115; 107, с.112]

В Китае эксплуатируется около 100 месторождений, запасы руд на каждом из которых превышают 100 млн т. Содержание железа в большинстве руд низкое и составляет в среднем 33%. Разработку ведут 17 горнодобывающих компаний, на долю которых приходится 50% добычи страны. Другую половину добычи осуществляют на мелких месторождениях примерно 1000 рудников с годовым производством от 50 тыс. т до 1 млн т в год [47, с.169].

В Бразилии ведущими продуцентами железных руд являются шесть компаний: *Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)*, *Mineracao Brasileiras Reunidas (MBR)*, *Ferteco*, *Samarco Mineracao*, *Samitri* и *Companhia Siderurgica Nacional (CSN)*. Суммарно на них приходится до 85% производства железных руд в стране. Наиболее крупные из них – *CVRD* и *MBR*.

Компания *CVRD* ведет эксплуатацию 20 карьеров. В 1998 г. она выпустила 81.8 млн т товарных железных руд. За этот год в Северном экономическом регионе было добыто 46.6 млн т сырой руды. Долгосрочной программой по развитию региона (в основном месторождения Каражас) предусматривается к концу 1999 г. увеличить производство железорудного сырья до 56 млн т, а к 2005 г. – до 65 млн т. На участках рудников, достигших значительных глубин (№ 4Е и № 4W), конвейерная транспортировка руд заменена автомобильной. Дополнительно введен в эксплуатацию рудник № 5. Производственные мощности обогатительной фабрики на месторождении Каражас увеличены до 52 млн т в год. Расширены с 2.5 до 3.7 млн т складские мощности в г.Понта-ду-Мадейра. Здесь же предполагается построить обогатительную фабрику с мощностями по выпуску окатышей 6 млн т в год. Сырьём будут служить руды месторождения Каражас. Пуск фабрики намечен в конце 2001 г. Стоимость ее строительства – 350 млн дол. Это будет первая обогатительная фабрика по производству окатышей в Северном экономическом регионе.

В Южном регионе компания *CVRD* эксплуатирует рудники Капанема, Кауэ, Консейсан, Тимбопеба и Фазенда. В штате Минас-Жерайс компания продолжает освоение месторождения Брукату с запасами железных руд 461 млн т и строительство на его базе обогатительной фабрики с производственными мощностями по выпуску товарных железных руд 24 млн т в год. В этот проект предполагается в три этапа инвестировать 243 млн дол. В первое время руда будет поставляться на обогатительные фабрики в г.Тубаран для производства окатышей. В 1998 г. компания *Kobrasco*, являющаяся совместным предприятием *CVRD* и южнокорейской *Pohang Iron and Steel Co. (Posco)*, ввела в строй обогатительную фабрику в Тубаране по производству 4 млн т окатышей в год. Кроме того, *CVRD* планировала в 1999 г. открыть производство 2 млн т кусковой руды и 1 млн т рудной мелочи на железорудном месторождении Бао-Майн и начать

эксплуатацию рудника Дос-Эрманус, расположенного близ рудника Итабира в штате Минас-Жерайс [52, с.6; 66, с.65; 87; 105, с.482].

Компания *MBR* ставит своей целью увеличить производство товарных железных руд до 32 млн т в год. С 8.5 до 9 млн т в год увеличивается выпуск железорудного сырья на обогатительной фабрике Пику. В 2006 г., после полного исчерпания гематитовых руд на ряде месторождений компании, начнется добыча итабиритовых руд, запасов которых должно хватить до 2020 г. В 2001-2003 гг. вследствие истощения запасов предполагается закрыть рудники Агуас-Кларас и Мутука. Обогащительная фабрика, обслуживающая эти рудники, переключится на железные руды месторождений Капан-Шавьер, Тамандуа и Капитан-ду-Мату [62, с.105; 66, с.67; 105, с.482].

Компания *Ferteco* в 1998 г. приступила к реконструкции порта Септиба, расположенного в 90 км западнее Рио-де-Жанейро. По завершению работ его погрузочные мощности возрастут с 20 до 25 млн т, а на территории порта будет построена обогатительная фабрика для переработки сырья с рудников Фабрика и Фейжау. В строительство терминала компания вкладывает 200 млн дол. До сих пор значительная часть рудной массы с месторождения Фабрика транспортировалась на обогатительный комплекс в г.Тубаран (долей которого компания владеет наряду с *CVRD*) по железной дороге, полностью принадлежащей *CVRD*. Рудник Фейжау компании *Ferteco* удален от порта Тубаран на 800 км, и транспортировка добытой там руды требует значительных затрат, а терминал в порту Септиба позволит существенно снизить эти затраты. Тем не менее, даже после его реконструкции компания будет по-прежнему около 10 млн т рудной массы отгружать в порт Тубаран. Незначительная часть добытых руд обогащается на месте – на предприятии Фабрика, производственные мощности которого составляют 3.9 млн т руды в год. Компанией утвержден план его расширения не менее чем в два раза [66, с.66] [23, с.15; 50, с.167; 52, с.5; 87].

Компания *Samarco* была вынуждена в первом полугодии 1999 г. приостановить производство окатышей на фабрике в г.Понта-ду-Убу для расширения ее производственных мощностей с 6 до 12 млн т в год. В эти работы было инвестировано 250 млн дол. В 1999 г. производство окатышей на всех предприятиях компании может составить 8.5 млн т против 9.4 млн т в 1998 г. Руда на обогатительную фабрику поставляется в основном с рудника Эрмано [23, с.15; 51, с.167; 62, с.105; 87].

В Австралии добычу и производство железных руд ведут три ведущих горнодобывающих компании: *BHP*, *Hamersley Iron* и *Robe River Iron Associates*. *BHP* владеет рудниками на месторождениях Маунт-Уэлбек, Оребоди-18 (рудная залежь которого является сателлитом месторождения Маунт-Уэлбек), Оребоди-23, -25 и -29, Джимблибар, Ярри, Нимингара и Янди. В 1998 г. компанией было произведено 63 млн т товарных железных руд. Из-за снижения спроса на железорудное сырьё на рынках Азии *BHP* временно приостановила строительство рудника Оребоди-18, два карьера которого должны производить от 4 до 5 млн т в год кусковой и измельченной руды; однако работы по созданию инфраструктуры рудника не прекращались: велось строительство энергетической системы. В то же время компания намерена увеличить с 4.5 до 6 млн т в год мощности по производству товарных железных руд на обогатительной фабрике рудника Маунт-Уэлбек. Кроме того, компания *BHP* планирует развивать добычу железных руд на рудниках «С» и Брокмен-Детритал. В зависимости от конъюнктуры рынка начальная добыча на каждом из этих рудников будет составлять 2 млн т в год, а в будущем она может увеличиться до 15 и 6 млн т в год, соответственно [61, с.65; 87].

Компания *Hamersley Iron* владеет месторождениями Маунт-Том-Прайс, Парабурду, Брокмен-2, Маранду, Ченнар. В 1998 г. компания выпустила 52 млн т товарной руды. На руднике Брокмен-2 начата отработка участка № 2, где развиты обломочные железные руды элювиально-делювиального происхождения; здесь предполагается добывать 2 млн т товарной руды. Это позволит снизить производственную нагрузку на рудник Маунт-Том-Прайс и тем самым продлить его существование еще на 4 года. Завершено строительство рудника Яндикугина. Начальная мощность его составит 9 млн т товарных руд, с возможностью последующего увеличе-

ния до 15 млн т. Компания *Robe River Iron Associates* разрабатывает месторождения Роб-Ривер и Паннавоника. Собственностью её является и месторождение Уэст-Анджелес, подготавливаемое к освоению. В 1998 г. компания произвела 27 млн т товарных железных руд [87; 104, с.453].

В Индии компания *Steel Authority of India Ltd (SAIL)*, разрабатывающая железорудные месторождения в штатах Бихар, Орисса и Мадхья-Прадеш, в 1998 г. произвела 23.7 млн т товарных железных руд. Компания *National Mineral Development Corp. (NMDC)* выпустила 15.5 млн т железорудного сырья, главным образом на месторождении Байладила в штате Мадхья-Прадеш. Учитывая растущее потребление железных руд на внутреннем рынке, которое, по прогнозу, к 2002 г. достигнет 119 млн т, а к 2006 г. – 125 млн т, компания *NMDC* принимает меры к увеличению производства железных руд на месторождении Байладила на 5 млн т в год. Запасы месторождения составляют 189 млн т руды с содержанием железа 65%. Кроме того, компания инвестирует средства в строительство рудника на месторождении Кумарасвами с начальной мощностью 3 млн т, в последующем – до 7 млн т. Суммарное производство железорудного сырья компании составит 30-35 млн т в год.

Частные компании-производители железных руд в штате Гоа выпускают 18 млн т товарных руд в год. Годовые мощности компании *Tata Iron and Steel Co. Ltd.* и других мелких производителей, разрабатывающих месторождения в штатах Бихар, Орисса и Карнатака, суммарно оцениваются в 19.3 млн т. Суммарные мощности горнодобывающих предприятий Индии составляют 83.5 млн т в год [103, с.138].

Индийская компания *Industrial Development Corp. of India* ищет инвесторов для освоения месторождения железных руд в штате Тамилнад с запасами 110 млн т и содержанием железа в рудах 34-36%; стоимость проекта – 6 млрд индийских рупий (около 150 млн дол.). Обогащение руд позволит получать концентрат с 66-67% железа. Проектом предполагается производить в год 3 млн т сырой руды и 1 млн т окатышей. Мощности местного металлургического предприятия в шт. Тамилнад позволяют получать 3 млн т окатышей в год. Компания готова финансировать 11% стоимости проекта [74, с.26]. С целью обеспечения железорудным сырьем Бхилайского металлургического комбината индийские компании *SAIL*, *Indian Railways* и *NMDC* заключили с администрацией штата Мадхья-Прадеш меморандум о строительстве железнодорожной ветки, которая свяжет действующий рудник Далли-Раджхара с новым рудником Ровгат, запасы железных руд которого составляют около 750 млн т [87].

В России 55% добычи обеспечивают месторождения магнетитовых кварцитов, 17.9% – месторождения магнетитовых, 18.7% – титаномагнетитовых и 1.8% – богатых сидерит-мартитовых руд, 6.6% добычи осуществляется из месторождений комплексных руд разных типов. Открытым способом в 1998 г. извлечено 92.4% руд. Среднее содержание железа в добытых рудах составило 29.62%.

Северный регион обеспечивает 19.1% российской добычи; здесь в 1998 г. было получено 38.8 млн т сырой железной руды.

ГОК «Олкон» разрабатывает открытым способом месторождения Оленегорское, Кировогорское, им. проф. Баумана, XV лет Октября и Комсомольское. В них заключено 70% запасов железных руд. Обогащение ведется по магнитно-гравитационной и магнитной схемам. Выпускаются концентраты стандартного сорта (65.6% железа) и суперконцентраты (72% железа). В 1998 г. ГОКом произведено 3541 тыс т товарных железных руд – на 5% меньше, чем в 1997 г. Весь произведенный концентрат поставляется комбинату «Северосталь» [58, с.6].

Увеличение цен на энергоносители, повышение железнодорожных тарифов, рост цен на услуги и товарно-материальные ценности заставляет руководство комбината принимать меры, направленные на поддержание мощностей и уровня рентабельности производства. В 1997 г. была реализована программа по выпуску нового вида продукции – феррито-стронциевых порошков на базе железорудного суперконцентрата собственного производства. Осваивается производство феррито-стронциевых магнитов. Новая продукция пользуется широким спросом в электротехнике и радиоэлектронике. Многие страны проявляют интерес к ферритовым по-

рошкам ОАО «Олкон». Фирма *Cruoible Magnettos*, объединяющая крупнейших производителей ферритовых порошков и магнитов в США и других странах, произвела собственную экспертизу качества порошков ОАО «Олкон» и готова заключить контракты на их покупку.

Возможно получение на тех же площадях тонкоизмельченных гематитовых продуктов, содержание соединений железа в которых в пересчете на Fe_2O_3 может превышать 93-95%. На базе гематитовых продуктов могут быть получены пигменты для масляных красок и алкидных эмалей вишнево-коричневых тонов [32, с.20].

ГОК «Ковдорский» разрабатывает открытым способом Ковдорское железорудное месторождение комплексных бадделеит-апатит-магнетитовых руд, содержащих 11-29% железа. Руды обогащаются комбинированным магнитно-гравитационно-флотационным способом. Товарные концентраты: магнетитовый (63% железа), апатитовый и бадделеитовый. В 1998 г. ГОК произвел 2860 тыс.т товарных железных руд – на 5.5% меньше, чем в 1997 г. [58, с.6]. Основным потребителем железорудной продукции Ковдорского ГОКа является металлургический комбинат (МК) «Северосталь»; 12% магнетитового концентрата экспортируется [34, с.58].

ГОК «Карельский окатыш» открытым способом добывает железную руду на месторождении Костомукшское. В 1998 г. он повысил производство товарных железных руд до 7390 тыс.т, или на 5.3% по сравнению с 1997 г. [58, с.6]. В его ассортименте – офлюсованные окатыши для МК «Северосталь», неофлюсованные окатыши с содержанием кремнезема до $6 \pm 0.2\%$ для металлургического завода «Раутаруукки» (Финляндия), неофлюсованные окатыши с содержанием кремнезема менее 4.9% и железа – более 66% для предприятий сталелитейной промышленности Германии и других потребителей. В 1995-1996 гг. отставание вскрышных работ привело к сокращению производства окатышей, но в 1997 г. наметился рост производства. Более 50% окатышей поставляется МК «Северосталь», 38% идет на экспорт [33, с.20; 34, с.59].

В Центральном регионе добывается 52.8% сырой железной руды России (93.2 млн т).

Лебединский ГОК занимается открытой разработкой Лебединского и Стойло-Лебединского месторождений. В 1998 г. он снизил производство товарных железных руд (концентрат и окатыши) до 16021 тыс.т, или на 5.2% за год. Совместно с консорциумом немецких фирм ГОК приступил к строительству завода металлизованных брикетов производительностью 4.5 млн т в год и общей стоимостью более 800 млн дол. Первая очередь, включающая пуск установки годовой мощностью 1 млн т горячебрикетированного железа, должна была вступить в эксплуатацию в апреле 1999 г. Основными потребителями товарной продукции являются Новолипецкий МК, Оскольский электрометаллургический комбинат и МК «Северосталь»; часть продукции отправляется на экспорт [34, с.85; 58, с.6].

Стойленский ГОК разрабатывает одноименное месторождение. В 1998 г. он выпустил 9237 тыс.т товарных железных руд, увеличив производство по сравнению с 1997 г. на 38%. Продукция ГОКа, аглоруда и концентрат, используется Магнитогорским МК, МК «Северосталь», Новолипецким МК и др. Часть продукции экспортируется [34, с.85; 58, с.6].

Михайловский ГОК ведет открытую добычу на Михайловском месторождении. В 1998 г. он произвел 12918 тыс.т товарных железных руд (аглоруда, доменная руда, концентрат и окатыши), что на 26.8% больше, чем в 1997 г. Основной объем продукции потребляется Новотроицким МК, Косогорским МК, Магнитогорским МК, МК «Мечел»; незначительная часть товарного сырья экспортируется [34, с.87; 58, с.6].

Уральский регион обеспечивает 21.3% добычи железорудного сырья в стране. В 1998 г. здесь получено 45.3 млн т сырой рудной массы.

Основным горнодобывающим предприятием в регионе является Качканарский ГОК «Ванадий». Он разрабатывает карьером месторождение Гусевогорское; на его долю приходится 78% добытых в регионе руд. В ассортимент выпускаемой ГОКом продукции входят концентрат, агломерат и окатыши. В 1998 г. он повысил производство товарных железных руд до 6584 тыс.т, или на 2.3% за год. Основными потребителями продукции ГОКа являются уральские металлургические предприятия и Западно-Сибирский МК [34, с.122; 58, с.6].

Высокогорский ГОК разрабатывает подземным способом Высокогорское, Лебяжинское и Естюнинское месторождения. В 1998 г. получено 2.6 млн т железных руд, что составило 5.7% добычи Уральского региона. Товарные железные руды, выпускаемые комбинатом, – концентраты и агломерат [34, с.133].

Магнитогорский МК эксплуатирует открытым способом месторождения Магнитогорское и Малый Куйбас. В 1998 г. добыто 2.3 млн т железных руд, что составило 5.0% добычи региона. На обогатительных фабриках комбината производится концентрат и аглоруда. Вся продукция реализуется внутри страны. В горнодобывающей деятельности участвуют семь местных рудоуправлений (РУ). Наиболее крупные из них – Первоуральское и Богословское, на долю которых приходится, соответственно, 1.7 и 1.3 млн т добытой в 1998 г. рудной массы, или 3.8% и 2.9% добычи по региону; производство остальных РУ не превышает 0.8 млн т руды [34, с.136].

Основные металлургические комбинаты Урала: Магнитогорский, Челябинский, Нижнетагильский (НТМК) и Орско-Халиловский «Носта» – на 50-70% удовлетворяют свои потребности в железорудном сырье за счет поставок из Центрального и Северного регионов. Остальная часть сырья поступает с местных предприятий либо импортируется [47, с.173].

В **Западно-Сибирском** регионе добыча в 1998 г. составила 1.5% российской (4.5 млн т сырой руды). Месторождения Таштагольское, Шерегешевское и Казское эксплуатировались одноименными рудоуправлениями, в распоряжении каждого из которых имеются дробильно-обогатительные фабрики. Товарных железных руд в регионе в 1998 г. выпущено 2.5 млн т. Потребителем продукции был Западно-Сибирский МК [34, с.196].

Восточно-Сибирский регион в 1998 г. обеспечил 5.3% добычи железных руд в России (12.8 млн т). Наиболее крупное горнодобывающее предприятие – Коршуновский ГОК, эксплуатирующий одноименное месторождение (на его долю приходится 55% добычи в регионе), постоянно снижает производство товарных железных руд. В 1998 г. Коршуновский ГОК выпустил 2591 тыс.т концентрата, что на 29.5% меньше, чем в 1997 г. Остальная добыча руд и их обогащение осуществлены четырьмя рудоуправлениями. Их производственные мощности по добыче в 1998 г. составляли 1.2–1.7 млн т, а количество выпущенного первичного концентрата – от 0.58 до 0.89 млн т. Вся товарная продукция поставлялась Западно-Сибирскому и Кузнецкому МК [34, с.202-203; 58, с.6].

В **США** в 1998 г. добыча руд производилась 12 горнодобывающими предприятиями. В эксплуатации находится 15 карьеров и один подземный рудник. Обогащением рудной массы занимаются 20 предприятий. Из них 10 выпускают концентрат и 10 – окатыши. В 1998 г. внутренним потребителям и на экспорт было поставлено 62 млн т товарных железных руд [65, с.7]. Основной объем железорудного сырья производится в штате Миннесота, где семь горнодобывающих компаний эксплуатируют таконитовые руды в железорудном районе Месаби, и в штате Мичиган, где две горнодобывающие компании разрабатывают месторождения железорудного района Маркет [87].

В штате Миннесота наиболее крупной компанией по производству окатышей является *US Steel*. На предприятии Миннтак она эксплуатирует пять агрегатов по выпуску офлюсованных окатышей с содержанием железа 63.8%. Годовые мощности предприятия составляют 15.5 млн т окатышей; в 1998 г. выпущено 14.9 млн т. Рудами являются такониты с содержанием железа магнитного 20.5%, общего – 28.7% [49, с.9; 66, с.65].

Компания *Cleveland-Cliffs Inc.* владеет в штате Миннесота несколькими предприятиями, занимающимися добычей и обогащением железных руд. Предприятие Хиббинг-Таконит выпускает окатыши с содержанием железа 66.3%; годовая мощность – 8.1 млн т; в 1998 г. произведено 7.7 млн т окатышей. Предприятие Стил Майнинг, которое разрабатывает и обогащает руды группы месторождений в восточной части горного кряжа Месаби, выпускает окатыши с содержанием железа 65.27%. Годовые мощности по их производству составляют 8.1 млн т; в 1998 г. произведено 7.7 млн т окатышей. Вся продукция поставляется компании *LTV Steel Co.*, которая, помимо горнодобывающих работ, выпускает сталь, занимая третье место в стране по её производству (в 1997 г. – 8.9 млн т стали). Предприятие Нортшор Майнинг эксплуатирует

рудник на месторождении Бэббит и завод в г.Силвер-Бей, где имеется три печи для обжига окатышей. Производственные мощности предприятия составляют 4.8 млн т окатышей в год; в 1998 г. их выпущено 4.3 млн т. Содержание железа в офлюсованных окатышах – 63.3%, в стандартных – 65.1%. В качестве сырья использовался таконит с содержанием магнитного железа 25%, общего – 33.3%. Чтобы обеспечить стандартное содержание известняка (1%), использовалась смесь, состоящая из 70% доломита и 30% известняка [52, с.9; 66, с.65; 87].

Компания *National Steel* в первой половине 1998 г. на предприятии Нашенал Стил Пеллет (шт.Миннесота) производила окатыши с содержанием железа 65.9%, а с 1999 г. стала выпускать высококачественные окатыши с органическим связующим веществом и содержанием железа 68%. Годовые мощности предприятия составляют 5.4 млн т окатышей, в 1998 г. производство достигло проектного [52, с.9; 66, с.65].

Компания *EVTAC Mining LLC* производит окатыши с известняком на обогатительном комплексе Фейрлейн (шт.Миннесота); в 1998 г. их выпущено 5.1 млн т при годовой мощности предприятия 5.5 млн т. Содержание железа в окатышах 65.1%. Сырьем являются таконитовые руды [52, с.9; 66, с.65; 87].

Компания *Inland Steel Co.* добывает таконитовую железную руду на руднике Минорка, входящем в предприятие Инланд Стил Майнинг (шт.Миннесота). Содержание магнитного железа в таконите – 25%, общего – 32%. Обогащительная фабрика рудника имеет одну печь для получения офлюсованных окатышей мощностью 2.8 млн т окатышей в год; в 1998 г. их произведено 2.7 млн т. Окатыши поступают на сталелитейные заводы компании, занимающей пятое место в стране по ее производству [52, с.9; 87].

В штате Мичиган, в железорудном районе Маркет, эксплуатацию железных руд и производство окатышей также ведет компания *Cleveland-Cliffs Inc.* В ее состав входят предприятия Тилден Майнинг и Эмпайр Айрон Майнинг Партнершип. Мощности первого по выпуску окатышей составляют 7.1 млн т; в 1998 г. произведено 4.7 млн т. Фабрику по производству окатышей в 1999 г. реконструировали для увеличения ее мощностей до 7.9 млн т в год. Содержание железа в сухих гематитовых окатышах составляет 61.5%, в сухих магнетитовых – 61.35%. В магнетите среднее содержание магнитного железа – 26-27%, а общее содержание железа – 36%, в гематите, соответственно, 36% и 43%. Разработка магнетитовых руд производится в карьере «CD3», гематитовых – в основном карьере Тилден и в карьере «CD3». Мощности второго предприятия по производству окатышей составляют 8.5 млн т в год; выпуск окатышей в 1998 г. соответствовал проектному. Значительная часть сырья, полученного на руднике Эмпайр, поставляется компании *Inland Steel* для ее металлургического предприятия Индиана-Харбор в г.Ист-Чикаго. Окатыши выпускаются трех видов – с содержанием железа 59.6%, 60.9% и 65.1% [52, с.9; 87].

Компания *Auburn Minerals LLC* является единственным производителем неокомкованной железной руды в США. Добыча руды производится в штате Миннесота на рудниках Оберн и Сикьюрити. В 1998 г. было добыто, соответственно, 0.5 тыс.т и 754 тыс.т. Содержание железа в рудной мелочи в среднем составляет 58.77%, в кусковой руде – 56.53% [52, с.12].

На Украине до 26% железных руд добывается подземным способом. Основная часть железорудного сырья производится в Криворожском железорудном бассейне. Глубина большинства карьеров превышает 300 м, в подземных выработках добыча ведётся на глубине более 1000 м. Обогащением руд занимаются 7 горно-обогатительных комбинатов (ГОКов), в 1998 г. выпустившие следующее количество товарных железных руд (млн т): Ингулецкий (ИнГОК) – 10.6, Южный (ЮГОК) – 7.75, Полтавский – 6.5, Северный (СевГОК) – 5.8; в меньших объемах выпускаются железорудное сырье Центральный ГОК (ЦГОК), предприятия Новокриворожское и «Кривбассруда». ЦГОК, СевГОК и ПолтГОК выпускают окатыши (в 1998 г. – около 20 млн т); остальные ГОКи производят только железорудные концентраты [63, с.211; 102, с.26].

В Канаде практически все руды добываются в пределах Лабрадорского трога на севере провинции Квебек. Добыча руд осуществляется тремя ведущими компаниями: *Iron Ore Co. of Canada (IOC)*, *Quebec Cartier Mining Co. (QCM)* и *Wabush Mines Canadian*. Все они так или ина-

че столкнулись с проблемами, связанными с падением спроса на железорудное сырьё на мировом рынке в 1999 г.

Компания *Iron Ore Co of Canada (IOC)* – основной поставщик железорудного сырья металлургическим компаниям США и Канады, управляемая австралийской горнодобывающей компанией *North Ltd.*, выпускает три сорта концентрата, два сорта кислых и три – офлюсованных окатышей. Компании принадлежит фабрика по выпуску окатышей в г.Лабрадор-Сити, производственные мощности которой составляют 12 млн т в год. В начале 1999 г. из 6 линий по выпуску окатышей работали две. В течение года загрузка мощностей постепенно росла, и в целом за 1999 г. выпуск составил примерно 10 млн т [23, с.15]. Несмотря на временные трудности со сбытом железорудного сырья, компания *IOC* предполагает инвестировать 165.75 млн дол. в проект возобновления работы окомковательной фабрики в г.Сет-Иль, остановленной в 1982 г. из-за неблагоприятной конъюнктуры. Ввод фабрики в эксплуатацию намечен на середину 2001 г. Из двух линий по производству окатышей будет работать только одна, мощностью 4.5 млн т в год. Всего компания *IOC* предполагает в 2001 г. произвести 12 млн т окатышей, а в 2003 г. – 17 млн т.

На фабрике компании *QCM* в г.Порт-Картье часть производственных линий в начале 1999 г. была закрыта на текущий ремонт. В связи с этим производство окатышей в 1999 г. сократилось до 7.5 млн т, в то время как в 1998 г. оно составляло 8.5 млн т.

Компания *Wabush Mines* владеет фабрикой в г.Пуэнт-Нуар, откуда поставляет окатыши североамериканским сталелитейным компаниям. Предполагалось временно закрыть фабрику в августе 1999 г. Тем не менее выпуск окатышей в 1999 г. составил 5.5 млн т при годовых мощностях 6 млн т [51, с.135; 52, с.4; 66, с.67; 87].

В ЮАР компания *Iscor* в 1998 г. произвела 26.9 млн т товарного железорудного сырья из руд, добытых на рудниках Сайшен и Табазимби; их производственные мощности составляют, соответственно, 28 и 2.9 млн т в год. Исходя из потребностей в сырье металлургического комбината Салданха Стил, компания намеревается расширить суммарные производственные мощности по добыче железных руд до 32 млн т в год, и в первую очередь – на месторождении Сайшен. В связи с этим железнодорожные перевозки с рудника Сайшен до металлургического комбината возрастут с 17 до 20 млн т в год [60, с.58; 66, с.67; 87; 98, с.37].

Крупнейшая южноафриканская компания по производству марганцевых руд *Associated Manganese Mines of South Africa (Assmang)*, эксплуатирующая также и железорудные месторождения, заявила о возобновлении работы рудника Бисхук в Северной Капской провинции. Добыча на руднике – открытым способом, годовой объем производства – 4.5 млн т. Первая руда поступит в 1999 г. Стоимость проекта – 140 млн рандов (около 24.5 млн дол.). В 1998 г. компанией выпущено 5.1 млн т железных руд [87; 98, с.37].

В Швеции в 1998 г. компанией *LKAB* произведено 21.8 млн т железных руд, что на 1 млн т меньше, чем в 1997 г. На руднике Кируна получено 10.9 млн т сырой железной руды. Расширены производственные мощности на горизонте 1045 м – до 11.1 млн т руды в год. На старом эксплуатационном горизонте 775 м добыча, наоборот, сократилась. На руднике Мальмбергет производство сырой руды составило 11.9 млн т (900 тыс.т гематитовых руд и 11 млн т – магнетитовых). В развитие рудника Мальмбергет инвестировано 700 млн шведских крон (около 87 млн дол.). Это позволит ввести в эксплуатацию подземный горизонт 1000 м взамен разрабатываемого горизонта 810 м. Начать эксплуатационные работы на горизонте 1000 м предполагается в 2000 г., годовое производство железных руд на месторождении составит 12 млн т [64, с.48]. С целью модернизации транспортной системы, эксплуатируемой уже более 40 лет, компания *LKAB* выделила 140 млн дол. на приобретение 9 локомотивов и 209 рудных перевозчиков [87].

В 1999 г. компания *LKAB* была вынуждена временно закрыть некоторые предприятия по производству окатышей, так как сталеплавильные компании ФРГ – основные потребители окатышей, сократили производство стали. Так, в первом полугодии 1999 г. на срок от двух недель до двух месяцев были остановлены фабрики по производству окатышей в Кируне, Сваппавааре

и Мальмбергете. Самая высокая загрузка мощностей, на 95%, отмечалась на фабрике в Мальмбергете, поставляющей окатыши потребителям в Скандинавских странах. На 80% использовались мощности (3.8 млн т в год) фабрики в Сваппавааре. Мощности одной из фабрик в г.Кируна (4.5 млн т в год) были загружены менее чем на 65%, второй (3.8 млн т) – примерно на 50% [23, с.15].

Венесуэла по производству железной руды занимает второе место в Южной Америке после Бразилии. Основным продуцентом железорудного сырья является государственная горнодобывающая компания *CVQ Ferrominerra del Orinoco*, разрабатывающая месторождения Серро-Боливар, Сан-Исидро, Мария-Луиса и Барранкас. Компания является одним из крупнейших продуцентов в мире по производству продукта прямого восстановления (ППВ) железа [46; 99, с.442].

Венесуэльская компания *FMO* и британская *Kvaerner Metals* подписали соглашение о строительстве окомковательной фабрики мощностью 7 млн т в год в г.Пуэрто-Ордас. Стоимость проекта оценивается в 330 млн дол. Строительство должно начаться в 1999 г., завершиться – в 2002 г. [51, с.135].

В Казахстане основной объем добычи и переработку железорудного сырья осуществляет Соколовско-Сарбайское горно-обоганительное производственное объединение (ССГПО). Долгосрочной правительственной программой намечено расширение горнодобывающих мощностей до 15-16 млн т в год. В первую очередь предусматривается модернизация Соколовского и Сарбайского карьеров и закрытие Сарбайского участка подземной отработки. Кроме того, с участием российских и зарубежных инвесторов на Лисаковском ГОКе планируется внедрить новые технологии, которые позволят увеличить содержание железа в окатышах, что, в свою очередь, обеспечит более высокое качество стали, выплавляемой Карагандинским МК [63, с.26].

Во Франции проводится закрытие железорудных горнодобывающих предприятий в связи с истощением запасов на всех рудниках [64, с.26].

Производство продукта прямого восстановления (ППВ) железа. ППВ железа – металлизированные окатыши и брикеты, по составу соответствующие чугуну, которые используются в металлургии в качестве заменителя чугуна или металлолома. Это сырье имеет заметное преимущество перед металлоломом, так как не загрязнено примесями пластмасс и цветных металлов, существенно ухудшающих качество стали. Особенно широкое применение технология производства ППВ железа получила в странах с дешевыми энергетическими ресурсами. По прогнозу американской *Midrex Corp.*, производство ППВ железа в мире в 2000 г. увеличится до 45 млн т, а в 2005 г. – до 60-65 млн т. В 1998 г. его произведено в мире на 8.2% больше, чем в 1997 г. В 12 странах, лидирующих по производству ППВ железа, в 1998 г. выпущено 32850 тыс.т этого продукта, что составило 87.6% мирового производства, в том числе в Мексике – 14.9%, в Индии – 14.6%, в Венесуэле – 13.2%, в Иране – 11.7%, в Саудовской Аравии – 5.6%, в США – 4.6%, в Малайзии – 4.5%, в России – 4.1%, в Аргентине – 4%, в Индонезии – 3.7%, в Канаде – 3.4%, в Египте – 3.2% (табл.5.4).

По данным американской компании *Midrex Corp.* – ведущей в производстве продуктов прямого восстановления железа, в США в 1998 г. использовали для производства ППВ 56.2 млн т железной руды, что составило 89.2% общего объема использованной руды [16, с.14].

В 1999 г. намечался ввод в эксплуатацию новых мощностей (млн т в год): в Австралии (компания *BHP*) – 2.5, в Венесуэле (*Posven*) – 1.5, в Тринидаде (*Ispat*) – 1.4, в Саудовской Аравии (*Hadeed*) – 1.1, в России (ЛебГОК) – 0.9, в ЮАР (*Saldanha Steel*) – 0.8 [105, с.482].

В Венесуэле в 1998 г. на заводе фирмы *Comsigua* в г.Сьюдад-Гуаяна введена в эксплуатацию установка «Мидрекс» мощностью 1 млн т горячебрикетированного ППВ железа. Стоимость проекта 270 млн дол. [51, с.135].

В США установка по производству ППВ железа на заводе фирмы *Iron Dynamics* (филиал фирмы *Steel Dynamics*) в г.Батлер должна была выйти на проектную мощность (500 тыс.т ме-

таллизованного сырья в год) во второй половине 1999 г. Установка представляет собой вращающуюся печь, в которой в качестве сырья используется рудная мелочь, а в качестве восстановителя – уголь [49, с.148].

Таблица 5.4

Динамика производства продукта прямого восстановления железа, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Аргентина	1269	1328	1422	1500	1500	100
Бразилия	218	288	335	320	320	100
Венесуэла	4803	5099	5360	5360	4926	91.9
Германия	281	410	450	470	360	76.6
Египет	774	850	850	1190	1200	100.8
Индия	2915	4197	4200	5250	5500	104.8
Индонезия	1618	1709	1700	1600	1400	87.5
Иран	2861	3301	3778	4380	4400	100.5
Канада	770	1000	1417	1390	1240	89.2
Катар	600	622	635	570	706	123.9
Китай	...	...	...	70	...	...
Ливия	852	963	860	990	1000	101
Малайзия	989	1178	1200	1720	1700	98.8
Мексика	3216	3670	3860	4540	5584	123
Мьянма	13	20	20	40	40	100
Нигерия	40	20	20	0	...	...
Перу	...	...	...	120	20	16.7
Россия	1706	1680	1600	1730	1550	89.6
Сауд. Аравия	2111	2129	2296	2110	2110	100
США	484	460	460	510	1740	341.2
Тринидад и Тоб.	912	1077	1000	1240	1073	86.5
Швеция	109	124	120	160 ^г	...	...
ЮАР	935	913	900	1090	1100	100.9
Итого	27476	31038	32483	36350	37469	103.1

Примечания:

^г – оценка

Источники: [9, с.11; 11, с.14; 68, с.23; 88]

В Перу планируется расширение производства ППВ железа. С этой целью в 1999 г. подписан контракт с китайской компанией *Shougang Hierro Peru* стоимостью 100 млн дол. на поставку оборудования для производства окатышей на руднике Маркона, где уже работают две обогатительные установки суммарной мощностью 3 млн т окатышей в год. Проект позволит увеличить мощность предприятия вдвое. Дополнительная продукция предназначена для установок по производству металлизированных окатышей. Та же компания планирует построить установку для получения металлизированных окатышей в г.Сан-Николас [48, с.135].

В Ливии, в г.Мисурат, компания *Libyan Iron & Steel* произвела в 1997 г. около 300 тыс.т металлизированных брикетов на модуле № 3. Вместе с модулями № 1 и № 2 суммарные мощности по производству брикетов в стране составили 1.75 млн т. Большая часть продукции (90%) экспортируется [77, с.3].

В Марокко японская фирма *Kobe Steel* изучает возможность строительства установки производства ППВ железа на фабрике компании *Sonasid*. Проектная мощность установки – 300-500 тыс.т металлизированного сырья в год [50, с.167].

В Катаре консорциум фирм *Lurgi* и *Midrex* и фирма *Qatar Hot Briquetted Iron Co.* планирует строительство установки «Мидрекс» мощностью 2 млн т горячебрикетированного продукта в год. Строительство установки рассчитано на 30 месяцев. Ввод в эксплуатацию намечен во второй половине 2000 г. [50, с.165].

В Австралии компания ВНР начинает первые поставки металлизированных брикетов с фабрики в районе г.Порт-Хедланд в Южную Корею, сталелитейной компании Posco. Объем поставок не раскрывается, но компания указывает, что мощности фабрики составят 2.5 млн т брикетов. На полную мощность фабрика выйдет в 2002 г. [61, с.142; 78, с.20].

Производство чугуна в мире в 1998 г. сохранилось почти на уровне 1997 г. (табл.5.5).

Таблица 5.5

Динамика производства чугуна, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	36.5	39.8	37.1	37.3	34.83	93.4
<u>Европа</u>	139.78	138.86	131.15	147.17	140.16	95.2
Австрия	3.32	3.88 ^r	3.44 ^r	3.97	4.02	101.4
Албания	...	...	...	...	0.01	...
Бельгия	8.99	9.21 ^r	8.63 ^r	8.08	8.73	108.1
Болгария	1.42	1.6 ^r	1.49 ^r	1.59	1.5	94.3
Босния и Герц.	...	...	...	...	0.1	...
Великобритания	11.94	12.24 ^r	12.87 ^r	12.98	12.57	96.8
Венгрия	1.59	1.52 ^r	1.48 ^r	1.14	1.2	105.3
Германия	29.92	30.04 ^r	27.72 ^r	30.94	30.22	97.7
Греция	...	...	...	5.2	...	...
Испания	5.45	5.13 ^r	4.21 ^r	4	4.28	107
Италия	11.19	11.68 ^r	10.34 ^r	11.28	10.7	94.9
Люксембург	1.93	1.03 ^r	0.83 ^r	0.44	...	...
Македония	...	...	...	...	0.02	...
Нидерланды	5.55	5.54 ^r	5.55 ^r	5.81	5.56	95.7
Норвегия	...	...	...	0.07	0.07	100
Польша	6.8	7.42 ^r	6.52 ^r	7.38	7	94.8
Португалия	0.42	0.42 ^r	0.42 ^r	0.43	0.36	84.9
Румыния	3.5	4.2 ^r	3.98 ^r	4.49	4	89.2
Сербия и Черногория	...	...	...	...	0.98	...
Словакия	3.3	3.21	2.9	3.07	3	97.7
Украина	20.2	18	17.8	20.57	20.84	101.3
Финляндия	2.6	2.24 ^r	2.46 ^r	2.79	2.91	104.6
Франция	13.3 ^r	13.15 ^r	12.4 ^r	13.72	13.6	99.2
Чехия	5.27	5.27 ^r	4.9 ^r	5.2	5	96.2
Швейцария	0.07 ^r	0.07 ^r	0.07 ^r	0.08	0.1	125
Швеция	3.04	3.02 ^r	3.13 ^r	3.06	3.37	110.2
Югославия	...	...	...	0.91	...	...
<u>Азия</u>	223.41	238.51	244.47	256.09	264.27	103.2
Вьетнам	...	...	...	0.06	...	...
Индия	17.3	19.03 ^r	19.86 ^r	19.96	21	105.2
Иран	1.88	1.53 ^r	1.87 ^r	2.15	2.1	97.7
Казахстан	2.4	2.5	2.5	3.02	2.59	85.9
Китай	95	101.71 ^r	105.3 ^r	113.76	118.6	104.3
Корея Северная	6 ^r	5 ^r	5 ^r	0.5	6.6	1320
Корея Южная	21.17	22.34 ^r	23.01 ^r	22.71	23.09	101.7
Малайзия	...	...	...	0.16	...	...
Мьянма	...	...	...	...	0*	...
Пакистан	1.25	1.04	1	0.9	1.5	166.7
Тайвань	0.03	6.06 ^r	6.05 ^r	8.84	8.8	99.6
Турция	4.6	4.4 ^r	5.28 ^r	5.51	5	90.7
Япония	73.78	74.91 ^r	74.6 ^r	78.52	74.98	95.5
<u>Африка</u>	7.06	9.14	7.76	8.25	8.04	97.5
Алжир	0.9 ^r	0.94 ^r	0.8 ^r	0.53	0.7	132.1
Египет	0.11	1.06 ^r	1.05 ^r	1.27	1	78.7
Зимбабве	...	...	...	0.22	0.21	97.2

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Марокко	...	...	...	...	0.01	...
Тунис	...	...	...	0.15	0.12	78.7
ЮАР	6.05	7.14 ^г	5.91 ^г	6.09	6	98.6
<u>Америка</u>	97.52	95.58	93.5	91.23	90.19	98.9
Аргентина	2.66	1.57 ^г	1.97 ^г	2.04	2	98
Бразилия	25.4	25.09 ^г	24.12 ^г	24.9	25	100.4
Венесуэла	3.82	4 ^г	4 ^г	...	...	...
Канада	8.11	8.46 ^г	8.6 ^г	8.58	9.14	106.5
Колумбия	0.24	0.24 ^г	...	0.33	0.2	59.1
Мексика	6.72	4.13 ^г	4.26 ^г	4.42	4.53	102.5
Парагвай	0.09	0.09 ^г	0.09 ^г	0.08	0.1	125
Перу	0.21	0.2 ^г	0.2 ^г	0.26	0.15	57.7
США	49.38	50.9 ^г	49.37 ^г	49.65	48.2	97.1
Чили	0.89	0.9 ^г	0.9 ^г	0.97	0.87	89.7
<u>Ок. и Авст.</u>	7.47	7.48	7.38	8.22	8.22	100.1
Австралия	7.47	7.48 ^г	7.38 ^г	7.69	7.72	100.5
Новая Зеландия	...	...	...	0.53	0.5	93.6
<u>Итого</u>	511.74	529.37	521.36	548.27	545.71	99.5

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

Источники: [4, с.14; 7, с.14; 39; 49, с.22; 50, с.187; 53; 88; 92, с.123; 106, с.121]

По информации Германского института черной металлургии (VDEh), в настоящее время в мире действуют 558 доменных печей общей мощностью 645 млн т: 166 – в Азии, 123 – в бывшем СССР, 86 – в странах ЕС, 58 – в Северной и 54 – в Южной Америке (включая Мексику), 50 – в странах Европы, не входящих в ЕС, 14 – в Африке, 7 – в Австралии и Океании. В Китае, по данным того же источника, эксплуатируется 96 доменных печей. В то же время в публикации Института металлургической информации и стандартизации Китая (China Metallurgical Information and Standardization Institute) за 1995 г. содержится перечень 4567 доменных печей, 4287 из которых имеют малый объем, не превышающий 100 куб.м [48, с.12].

Американский институт черной металлургии прогнозирует, что к 2015 г. в США из 45 доменных печей останется около 25. Для предотвращения резкого сокращения выплавки чугуна сохранившиеся доменные печи будут эксплуатироваться более интенсивно. При этом ожидается снижение потребления кокса и увеличение – угля и природного газа [52, с.4]. С другой стороны, США постепенно наращивают импортные поставки чугуна. В 1998 г. его импорт составил 4 млн т против 1.1 млн т в 1993 г. [17, с.14].

Коэффициент использования мощностей сталеплавильных предприятий в России – 49%; это самый низкий показатель в мире; в Африке он составляет 94%, в Австралии, Канаде, Южной Корее и Мексике превышает 90%, в Южной Америке – 91%, в США – 89%, в КНР – 88%, в странах ЕС – 81%, в Японии – 70%, в остальных странах – от 70% до 86% [48, с.12].

Производство стали в 1998 г. по сравнению с 1997 г. (когда наметился некоторый рост) заметно – на 2.5% – снизилось (табл.5.6).

В мировой черной металлургии происходят существенные преобразования. Крупные металлургические гиганты вытесняются мини-заводами с электропечами, использующими технологии бескоксовой металлургии с применением более дешевых восстановителей – жидкофазного угля и природного газа. Основным видом сырья этих заводов являются чугун, металлизированные окатыши, горячепрессованные брикеты, карбид железа и др. Металлопродукция мини-заводов характеризуется высоким качеством и, в частности, низким содержанием примесей цветных металлов. По оценке экспертов ЕЭК ООН, производство стали в электропечах к 2000 г. должно возрасти более чем на 40%, достигнув уровня, сопоставимого с уровнем кислородно-конвертерного производства [44, с.46]. По прогнозам австрийской фирмы VOEST-

Alpine, за 1992-2000 гг. доля электростали в США вырастет с 37% до 40-50%, в Японии – с 31% до 45%, в Германии – с 23% до 35%. В России в 1995 г. было выплавлено 6.7 млн т электростали; ожидается, что в 2000 г. ее производство достигнет 10 млн т, а к 2005 г. – 15 млн т.

Таблица 5.6

Динамика производства стали, млн т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	48.76	51.6	49.3	48.21	43.82	90.9
<u>Европа</u>	212.2	216.96	205.37	223.05	222.4	99.7
Австрия	4.4	5	4.6 ^r	5.15	5.3	102.8
Албания	0.02	0.02	0.02	0.02 ^r	0.01	75
Белоруссия	0.88	0.74	0.89	1.15	1.3	113
Бельгия	11.32	11.8	10.8 ^r	10.8	11.62	107.6
Болгария	2.49	2.7	2.4 ^r	2.6	2.5	96.3
Босния и Герц.	0.1	0.12	0.12	0.12 ^r	0.12	100
Великобритания	17.29	17.6	18.2 ^r	18.7	17.07	91.3
Венгрия	1.94	1.9	1.8 ^r	1.69	1.9	112.4
Германия	40.83	42.1	39.8 ^r	45.25	44.02	97.3
Греция	0.89	0.94	0.89	0.99	1.11	112
Дания	0.72	0.65	0.72	0.79	0.82	104.3
Ирландия	0.32	0.31	0.34	0.33	0.36	108.5
Испания	13.55	13.8	12.3 ^r	13.83	14.4	104.1
Италия	26.14	27.8	24.4 ^r	25.64	25.53	99.6
Латвия	0.33	0.35	0.35 ^r	0.3	0.45	150
Люксембург	3.78	2.6	2.5 ^r	2.58	2.48	96.2
Македония	0.09	0.3	0.27	0.09 ^r	0.03	33.3
Молдова	0.45	0.3	0.2	0.26 ^r	0.72	281.6
Нидерланды	6.17	6.4	6.2 ^r	6.62	6.38	96.4
Норвегия	0.45	0.45	0.5	0.58	0.5	86.2
Польша	11.06	11.9	10.3 ^r	11.6	11.5	99.1
Португалия	0.72	0.82	0.85	0.88	0.85	97.3
Румыния	5.75	6.6	6.2 ^r	6.64	6.5	97.9
Сербия и Черно-гория	...	...	...	...	1.1	...
Словакия	3.79	3.9	3.6 ^r	3.86	3	77.8
Словения	0.42	0.45 ^r	0.31	0.38	0.4	106.7
Украина	24.1	22.31	22.33	25.24	24.09	95.4
Финляндия	3.42	3.2	3.3 ^r	3.39	3.95	116.4
Франция	18.03	18.1	17.6 ^r	19.79	20.24	102.3
Хорватия	0.06	0.45	0.5	0.05	0.07	140
Чехия	6.77	7.2	6.5 ^r	6.6	6.5	98.5
Швейцария	0.8	1	1	1 ^r	1	100
Швеция	4.95	5	4.9 ^r	5.15	5.57	108.1
Югославия	0.14	0.15 ^r	0.68	1.02	1.03	101.1
<u>Азия</u>	292.21	306.78	316.89	341.45	327.85	96
Азербайджан	0.04	0.02	0.03	0.03 ^r	0.02	96
Бангладеш	0.03	0.04	0.04	0.04 ^r	0.04	97.2
Вьетнам	0.3	0.32	0.32	0.33 ^r	0.32	97
Гонконг	0.35	0.35	0.35	0.35 ^r	0.35	100
Грузия	0.12	0.09	0.08	0.1	0.1	100
Израиль	0.18	0.2	0.2	0.2 ^r	0.2	101.5
Индия	18.23	20.77	21.8	23.75	18.55	78.1
Индонезия	3.22	4.1	4.3	3.45 ^r	3.33	96.5
Иордания	0.03	0.03	0.03	0.03 ^r	...	...
Ирак	0.3	0.3	0.3	0.3 ^r	0.3	100
Иран	4.5 ^r	4.7	5.4 ^r	6.34	6.3	99.4
Казахстан	2.97	3.03	3.22	3.82	3.12	81.7

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Катар	0.57	0.6	0.62	0.62 ^r	0.63	101.5
Киргизия	0*	0*	0*	...	...	...
Китай	91.53	94	100.4 ^r	107.31	114.35	106.6
Корея Северная	6.5 ^r	6	6	8.1 ^r	8	98.8
Корея Южная	33.8	36.8	39 ^r	42.18	39.9	94.6
Малайзия	1.9 ^r	2.45	3.22	3.2 ^r	1.85	57.8
Мьянма	0.02	0.02	0.03	0.03 ^r	0.02	96
Пакистан	0.34	0.41	0.42	0.45 ^r	0.48	106.7
Сауд. Аравия	2.4	2.45	2.7	2.54 ^r	2.55	100.4
Сингапур	0.5 ^r	0.5 ^r	0.5 ^r	0.5 ^r	0.5	100
Сирия	0.07	0.07	0.07	0.07 ^r	0.07	100
Таджикистан	0*	0*	0*	...	0*	...
Таиланд	1.39	2.13	2.14	2.1 ^r	2.1	100
Тайвань	11.59	11.6	12.65	15.88	16.9	106.4
Туркменистан	0*	0*	0*	...	...	...
Турция	12.04	13.2	13.2 ^r	14.16	13	91.8
Узбекистан	0.36	0.37	0.47	0.36	0.34	95.6
Филиппины	0.6 ^r	0.6 ^r	0.6 ^r	0.5 ^r	0.95	190
Шри-Ланка	0.03	0.03	0.03	0.03 ^r	0.03	100
Япония	98.29	101.6	98.8 ^r	104.7	93.55	89.3
<u>Африка</u>	13.08	13.27	12.67	13.33	13.02	97.6
Алжир	0.81	0.8 ^r	0.6	0.71	0.4	55.9
Ангола	0.01 ^r	0.01 ^r	0.01	0.01 ^r	0.01	100
Египет	2.62	2.6	2.7 ^r	2.67	2.7	101
Зимбабве	0.19	0.2 ^r	0.21	0.21 ^r	0.25	119
Кения	0.02	0.02	0.02	0.02 ^r	0.03	125
Ливия	0.87	0.9 ^r	0.9	0.9 ^r	0.9	100.3
Мавритания	0.01	0.01	0.01	0.01 ^r	0.01	100
Марокко	0.01	0.01	0.01	0.01 ^r	0.01	100
Нигерия	0.06	0.04	0.02	...	...	...
Тунис	0.18	0.18 ^r	0.19	0.2 ^r	0.21	107.7
Уганда	0.01	0.01	0.01	0.01 ^r	0.01	100
ОАР	8.3	8.5	8 ^r	8.59	8.5	99
<u>Америка</u>	150.82	157.11	159.94	166.57	165.13	99.1
Аргентина	3.27	3.6	4.1 ^r	4.22	4.15	98.3
Бразилия	25.75	25.1	25.3 ^r	26.2	25.1	95.8
Венесуэла	3.41	3.6	3.7 ^r	3.88	3.7	95.3
Доминик. респ.	...	...	...	...	0.04	...
Канада	13.84	14.3	14.7	15.4	15.8	102.6
Колумбия	0.7	0.7 ^r	0.68	0.71 ^r	0.7	98.6
Куба	0.12	0.12 ^r	0.23	0.34 ^r	0.28	83
Мексика	10.17	12.1	13.2 ^r	14.1	14.1	100
Парагвай	0.09	0.1	0.1	0.1 ^r	0.06	58.9
Перу	0.48	0.51	0.58	0.51 ^r	0.51	100
Сальвадор	0.04	0.01	0.04	0.04 ^r	0.05	102.2
США	91.2	95.2	95.4	99.2	98.6	99.4
Тринидад и Тоб.	0.63	0.74	0.67	0.74 ^r	0.78	106.1
Уругвай	0.04	0.04 ^r	0.04	0.04 ^r	0.05	130
Чили	1.04	0.97	1.18	1.05 ^r	1.17	111.4
Эквадор	0.03	0.04	0.04	0.04 ^r	0.04	114.3
<u>Ок. и Авст.</u>	9.23	9.3	9.1	9.53	9.5	99.7
Австралия	8.46	8.5	8.3 ^r	8.77	8.8	100.3
Новая Зеландия	0.77	0.8 ^r	0.8	0.76	0.7	92.6
<u>Итого</u>	726.3	755.02	753.27	802.13	781.71	97.5

Примечания:

* незначительное количество

^r оценка Источники: [1, с.14; 6, с.14; 53; 56, с.13; 58, с.19; 67, с.28; 72, с.20; 82, с.52-53; 83, с.87; 86; 88; 106, с.123; 107, с.119]

Китай по производству стали занимает первое место в мире. Мощности по выпуску стали оцениваются в 120 млн т в год. В 1998 г. в стране насчитывалось 8 металлургических предприятий, выплавляющих около 50 млн т стали, (млн т): Баошань – 9.86, Аньшань – 8.45, Шоуган – 8.02, Ухань – 6.10, предприятие компании *Shanghai Metallurgical Holding Co.* в Шанхае – 6.03, Баотоу – 3.80, Мааньшань – 3.38, Паньчжихуа – 3.08. Ещё 4 предприятия выпустили от 2.43 млн т до 2.92 млн т стали [15, с.14]. В 1998 г. в стране была создана новая металлургическая компания – *Shanghai Baosteel Corp.* Она образовалась в результате слияния *Baoshan Iron and Steel Corp.*, *Shanghai Metallurgical Holding Co.* и *Meishan Co.* Мощности новой компании составили 20 млн т стали в год [51, с.143].

В 1997-1998 гг. проводились мероприятия по выводу из эксплуатации доменных печей объемом менее 50 куб.м, электропечей емкостью менее 5 т и десяти мартеновских печей общей мощностью 1.82 млн т в год. В 1999 г. предполагалось закрыть 20 металлургических предприятий, в связи с чем выпуск стали должен сократиться на 10%. Все открытые домны будут выведены из строя в 2000 г. [51, с.143; 61, с.152; 75, с.21].

В США основные мощности по производству стали сосредоточены в штатах Индиана, Огайо и Пенсильвания. Из этих регионов поставляется более 64% стальной продукции. Всего в стальной индустрии страны работают 79 компаний. В 1998 г. наиболее крупные компании выпустили стали (млн т): *US Steel* – 10.17, *Bethlehem Steel Corp.* – 9.24, *Nucor* – 8.75, *LTV Steel* – 7.38, *National Steel* – 5.52, *AK Steel* – 4.13. Ещё в шести компаниях производство стали находилось в пределах от 2.52 млн т до 1.91 млн т. Семь компаний-производителей снизили выплавку стали, максимально – компании *LTV* – на 9% и *National Steel* – на 7%, остальные – не более чем на 2% [15, с.14]. Производство сырой стали в стране осуществляется двумя способами: кислородно-конвертерным на интегрированных предприятиях (55.3% производства) и в электропечах (44.7%) [65, с.7].

В Японии имеется 9 крупнейших металлургических компаний, которые в 1998 г. выпустили стали (млн т): *Nippon Steel Corp.* – 24.07 млн т (после южнокорейской компании *Posco* она занимает по производству стали второе место в мире), *NKK* – 10.54, *Kawasaki Steel Corp.* – 9.74, *Sumitomo Metal Industries* – 9.33, *Kobe Steel* – 5.54, *Tokyo Steel* – 3.59, *Nisshin Steel* – 3.40; в ещё двух компаниях выпуск стали не превысил 2 млн т. Все компании за 1998 г. снизили производство в среднем на 9% [15, с.14].

В Германии объёмы производства трёх основных сталелитейных компаний в 1998 г. составили (млн т стали): *Thyssen Krupp Stahl* – 14.80, *HKM* – 4.60 и *Saarstahl* – 2.55 [15, с.14; 75, с.21].

В России в 1998 г. состояние черной металлургии продолжало оставаться кризисным. Тенденция к стабилизации производства черных металлов, наметившаяся в 1995-1997 гг. после многолетнего спада, вновь оказалась неустойчивой, и объем выплавки чугуна и стали в 1998 г. по сравнению с 1997 г. снизился, соответственно, на 9.1% и 6.6%. Несмотря на вывод и консервацию малоэффективного и незагруженного оборудования, использование действующих производственных мощностей остается низким и составляет в производстве чугуна 69%, стали – 63%. За 1990–1998 гг. из эксплуатации выведено 11 прокатных станов, 66 мартеновских и 5 доменных печей. Уровень износа основных производственных фондов черной металлургии в 1998 г. достиг 51%. Свыше 45% предприятий черной металлургии – убыточные [43, с.11].

Выплавкой стали в стране занимаются 23 предприятия, наиболее крупные из которых следующие (млн т; в скобках – показатели 1998 г. в сравнении с 1997 г.): Череповецкий МК «Северосталь» – 8.51 (снижение на 4.5%), Магнитогорский МК – 7.70 (рост на 2.5%), Новолипецкий МК – 6.59 (снижение на 11.0%), Западносибирский МК – 3.40 (рост на 5.5%), Челябинский МК «Мечел» – 2.66 (снижение на 17.5%), Нижнетагильский МК – 2.8 (снижение на 31.1%), Орско-Халиловский МК «Носта» – 2.62 (снижение на 5%), Кузнецкий МК – 1.97 (снижение на 38.1%). Ранее фигурировавший в числе крупнейших металлургических предприятий Оскольский МК (ОЭМК) перешёл в категорию маломощных; выплавка стали здесь в 1998 г. не превысила 1 млн т. Таким образом, если в 1997 г. шесть металлургических комбинатов из 9 увеличили

производство стали по сравнению с 1996 г., то в 1998 г. на 7 предприятиях из 9 производство снизилось.

Череповецкий МК «Северсталь» в 1997 г. вошел в число пяти из 100 крупнейших сталеплавильных предприятий в мире, добившихся увеличения производства за год более чем на 200 тыс.т. Руководство комбината намерено инвестировать около 131 млн дол. (в основном из собственных средств) в модернизацию оборудования, в первую очередь на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) и в прокатном производстве. Стратегической задачей развития комбината является сокращение производства мартеновской стали и увеличение выпуска литой заготовки из конвертерной и электростали. В настоящее время в мартеновском цехе работают три 600-тонных мартеновские печи, которые производят 26% выплавляемой комбинатом стали. В 1999 г. планировалось осуществить полный переход на непрерывную разливку, что позволит снизить себестоимость продукции на 10-15%. Около 58% производимой металлопродукции экспортируется [57, с.37].

Магнитогорский МК (ММК) получил от германской компании *Hermes* кредит на финансирование строительства непрерывного стана-2000 холодной прокатки. Уже вложено 100 млн немецких марок (около 60 млн дол.) из общей суммы инвестиций 1 млрд немецких марок (600 млн дол.). На комбинате введена в эксплуатацию доменная печь № 1, в реконструкцию которой инвестировано 400 млн рублей. Мощность печи увеличена до 1.2 млн т чугуна в год. Согласно комплексной программе реконструкции до 2005 г. будет осуществлен капитальный ремонт четырех из имеющихся на ММК 10 доменных печей. Финансирование планируется из амортизационных отчислений на капитальное строительство [57, с.36].

На Новолипецком МК в конце 1997 г. введена в эксплуатацию слябовая МНЛЗ № 6 мощностью 1.25 млн т в год. Однако в условиях налогового прессинга комбинат испытывает серьезный недостаток финансовых средств для развития производства и укрепления социально-бытовой сферы. С целью сохранения производственной базы и поддержания рентабельности производства была разработана программа жесткой организации труда с учетом конъюнктуры рынка металлопродукции [57, с.36].

Западно-Сибирский МК и АО «Новокузнецкий завод металлоконструкций» намерены создать совместное предприятие по производству легких металлоконструкций для жилых и общественных зданий. В Кузбассе и прилегающих регионах производство металлоконструкций освоено недостаточно. Ожидается, что совместная продукция будет на 30% дешевле аналогичной продукции других предприятий [57, с.38].

Челябинский МК с помощью иностранных инвестиций сумел провести капитальный ремонт и модернизацию одной агломашины, доменной печи № 2 и конвертера № 3 [57, с.37].

На Нижнетагильском МК в кислородно-конвертерном цехе продолжается строительство МНЛЗ № 3. Ее запуск позволит расширить номенклатуру выпускаемой продукции и повысить ее конкурентоспособность [57, с.37].

Орско-Халиловский МК осуществляет программу технического перевооружения, привлекая инвестиции немецкой компании *Mannesman Demag*. Эта компания должна поставить оборудование на сумму 216 млн немецких марок (130 млн дол.). На базе нового оборудования будет осуществлена реконструкция сталеплавильного цеха и монтаж стана-2800 с производственной мощностью 1.1 млн т штрипсов для газопроводных труб в год. Выполнение программы позволит удовлетворить до 30% потребности РАО «Газпром» в трубах большого диаметра [57, с.38].

Кузнецкому МК (КМК) правительство Японии в 1999 г. решило выделить на кредит для реконструкции доменной печи № 5, объем которой составит 1719 куб.м. Кроме того, от японской торговой компании *Mitsui* получен кредит на реконструкцию плавильных секций и секций по производству рельсов. Это позволит довести качество рельсов до мировых стандартов. Ведутся конструктивные переговоры по заключению контрактов на экспорт рельсов в Испанию и страны СНГ – Казахстан, Узбекистан и Таджикистан. Комбинат обеспечивается рудой с Таштагольского железорудного месторождения, расположенного от него в 200 км. Кроме того, часть

руды поставляется Лебединским, Стойленским, Михайловским и Качканарским ГОКа. Увеличение производственных мощностей обязывает администрацию КМК принимать меры к обеспечению комбината железорудным сырьем [76, с.29].

В Южной Корее пять ведущих сталеплавильных компаний удовлетворяют до 80% внутреннего спроса на сталь. В 1998 г. производство стали составило (млн т): компании *Pohang Iron and Steel Co. (Posco)* – 25.57 млн т, *Inchon Steel* – 3.44, *Dongkuk Steel* – 2.70, *Kangwon Industries* – 2.16. Все они, кроме *Dongkuk Steel*, в 1998 г. сократили производство, особенно значительно (почти на 50%) – компания *Hanbo Iron and Steel* – до 1.34 млн т. Компания *Posco* снизила производство стали на 3.3% [15, с.14].

В Италии действует 34 металлургических предприятия. Наиболее крупные компании – *Riva Group*, которая в 1998 г. выплавляла 13.31 млн т стали, почти на 9% меньше, чем в 1997 г., и *Luccihni*, производство которой составило 3 млн т [47, с.186].

В Бразилии имеется 22 металлургических предприятия. В 1998 г. из владеющих ими компаний только шесть сохранили уровень производства стали более 2 млн т (млн т): *Companhia Siderurgica Nacional (CSN)* – 4.71, *Usiminas Siderurgicas de Minas Gerais S.A.* – 4.02, *Companhia Siderurgica de Tubarao (CST)* – 3.82, *Gerdau* – 3.66, *Companhia Siderurgica Paulista (Cosipa)* – 3.52 и *Acominas* – 2.33.

Компания *CST* инвестирует 390 млн дол. в расширение производства стальных слитков: их выпуск увеличится с 3.4 млн т до 4.5 млн т в год. Полученный из слитков прокат будет поставляться автомобильным компаниям. Программа расширения производства сталелитейных предприятий компании начала осуществляться в 1992 г. За эти годы введены в эксплуатацию две установки непрерывного разлива стали (УНРС) и две доменные печи [50, с.165].

Металлургические компании страны постоянно наращивают мощности по выпуску стали. За период с 1994 г. по 2002 г. предполагалось вложить в развитие производства 14 млрд дол. Это даст возможность к 2002 г. поднять суммарный выпуск сырой стали до 35.5 млн т [73, с.20].

На Украине сталь производят 14 металлургических предприятий. В 1998 г. загрузка мощностей оставалась на низком уровне и не превышала 45%. Украинские металлургические комбинаты (МК) в 1998 г. выплавляли стали (млн т; в скобках – изменения по сравнению с 1997 г.): Криворожский МК – 4.7 (снижение на 6%), Мариупольский МК – 4.3 (снижение на 11.2%), МК «Азовсталь» – 3.08 (снижение на 19.6%), Запорожский МК – 3.08 (без изменений); выплавка стали остальных предприятий не превысила 1.5-2 млн т. Из 50 доменных печей действовало 34, из 19 кислородных конвертеров – 12, из 66 прокатных станов – 44. Примерно 80% продукции черной металлургии страны экспортируется. Важнейшей задачей, поставленной на ближайшие годы, является модернизация технологии производства и демонтаж ряда печей и прокатных станов [24, с.14].

Криворожский МК может производить 14 млн т чугуна, 13 млн т стали и 8 млн т проката. Загруженность мощностей в 1998 г. не превышала 66%. В 1998 г. начата реализация двухлетней программы технической модернизации комбината с участием японской компании *Sumitomo*, которая инвестировала в эту программу 100 млн дол. [57, с.39]. Немецкая сталелитейная компания *Mannesman Demag* и японская *Japan Nissho Iwai* заключили контракт на модернизацию прокатного стана. Чтобы содействовать успеху, правительство Украины временно приостановило взимание налогов с металлургического комбината [79, с.25].

Мариупольский МК реализует комплексную программу технического перевооружения, рассчитанную до 2005 г. Программой решаются вопросы снижения на 15-20% материальных и топливно-энергетических затрат в себестоимости продукции путем наращивания производства кислородно-конвертерной стали и разлива ее на МНЛЗ и сокращения выпуска мартеновской стали. Кроме того, должен быть освоен выпуск холоднокатанного автомобильного листа весьма сложной вытяжки для обеспечения потребностей автомобильной промышленности Украины, в том числе украинско-южнокорейского совместного предприятия *АвтоАЗ-Daewoo*. К осуществ-

влению намеченной программы подключены немецкая компания *Mannesman Demag Meer*, французская – *Clecim*, чешская – *Pshero Strojani* и австрийская – *VOEST Alpine* [57, с.40].

МК «Азовсталь» обратился к австрийской компании *VOEST Alpine*, имеющей международный опыт в проектировании металлургических предприятий, с предложением разработать концепцию реструктуризации комбината, нацеленную на наращивание производства кислородно-конвертерной стали с разливкой ее не только в листовую, но и в сортовую заготовку на МНЛЗ соответствующей конструкции. Одновременно должно быть снижено и в конечном счёте прекращено производство мартеновской стали. В настоящее время на комбинате осуществляется реконструкция доменной печи № 4 [57, с.40].

Модернизацию производства проводят и более мелкие металлургические предприятия. Енакиевский металлургический завод автоматизирует производство с помощью компании *SKL* (Финляндия). Макеевский МК заключил контракт с немецкой компанией *SKET* на модернизацию и поставку прокатного стана. На Донецкий металлургический завод итальянской компанией *Danieli* поставляется оборудование для капитального ремонта электропечей и двух домн [57, с.41].

Во Франции в выплавке стали лидирует компания *Usinor-Sacilor*. Четыре металлургических комплекса, находящихся в ее ведении, полностью обеспечивают потребности страны в металлургической продукции. В 1998 г. компанией было выплавлено 16.4 млн т стали, что на 1.9% больше, чем в 1997 г. [47, с.186].

В Индии выпуском стали занимаются 7 государственных компаний. Производство наиболее крупных из них в 1998 г. составило (млн т): *Steel Authority of India Ltd. (SAIL)* – 9.91, *Tata Iron & Steel Co.* – 3.32, *Visakhapatnum* – 2.32. Доля кислородно-конвертерной стали составляла примерно 48%, мартеновской – 26%, электростали – 26%.

В штате Тамилнад горнорудная компания *Southern Iron* и сталелитейная – *Steel Company (Siscol)* в 1999 г. завершили строительство интегрированного металлургического комплекса в районе Салем. Годовая производительность предприятия составила 192 тыс.т сырой стали, 90 тыс.т низкосплавной стали, 18 тыс.т нержавеющей стали и около 16 тыс.т чугуна [22, с.14; 78, с.20].

Компания *Essar Steel* планирует строительство доменной печи мощностью 1 млн т в год на фабрике в г.Хазир, выпускающей горячекатанную полосу в рулонах. Стоимость строительства – 2 млрд индийских рупий (50 млн дол.); контракт на эту работу заключен с фирмой *Demag Italia*. В настоящее время компания *Essar Steel* является единственным производителем самого дешевого чугуна в мире.

В обстановке неблагоприятной конъюнктуры рынка, высоких издержек производства, использования устаревшего оборудования многие предприятия по выплавке электростали были остановлены или закрыты. В настоящее время в Индии насчитывается около 180 электропечей общей годовой мощностью 10.4 млн т. Более половины их бездействуют, остальные находятся на грани закрытия или работают с низкой загрузкой [22, с.14].

В странах Ближнего и Среднего Востока сталелитейные компании намеревались в 1998-2000 гг. продолжать расширение мощностей по выплавке стали. Они должны расти ежегодно в среднем на 21%, с 16.2 млн т в 1998 г. до 23.7 млн т в 2000 г., в том числе в Иране – с 7.49 млн т до 10.5 млн т, в Египте – с 3.42 млн т до 5.78 млн т; высокие темпы роста мощностей ожидаются и Саудовской Аравии.

В странах Азии (исключая Южную Корею и Японию) годовые мощности по выплавке стали возрастут, по оценке, с 203.3 млн т в 1998 г. до 241.5 млн т в 2000 г. Среднегодовой темп прироста составит 6.2%. В Китае рост мощностей в 1998-2000 гг. будет ниже – 2.9% в год, так как инвестиции будут направляться в основном в программы повышения качества выпускаемой продукции, снижения издержек производства и в его диверсификацию.

В черной металлургии стран Латинской Америки в 1998-2000 гг. мощности будут возрастать ежегодно на 7.5%, в государствах Африки – на 7.1%, в Центральной и Восточной Европе – на 2.3% [16, с.14].

Потребление

Статистическая информация о потреблении железных руд в мире в справочных изданиях не приводится. Имеются лишь сведения по отдельным странам, полной картины потребления не дающие. Поэтому показатели потребления рассчитаны нами по формуле: потребление = производство + импорт – экспорт. Поскольку данных по экспорту и импорту за 1998 г. пока нет, анализ мирового потребления приводится по данным за 1997 г.

В 1997 г. потребление железорудного сырья в мире составило 1036.2 млн т (табл.5.7).

Таблица 5.7

Динамика потребления товарных железных руд, млн т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	65.53 ^г	60.5 ^г	64.4 ^г	57.4 ^г	55.9 ^г	97.4
<u>Европа</u>	210.33	209.18	214.37	203.45	212.16	104.3
Австрия	5.02 ^г	5.56 ^г	6.01 ^г	6.01 ^г	7.21 ^г	120
Бельгия и Люкс.	16.76 ^г	16.95 ^г	16.94 ^г	12.79 ^г	11.04 ^г	86.3
Босния и Герц.	...	0.25 ^г	0.25 ^г	0.25 ^г	...	...
Великобритания	15.91 ^г	19.46 ^г	20.81 ^г	21 ^г	21 ^г	100
Германия	35.31 ^г	42.7 ^г	42.99 ^г	39.97 ^г	42.17 ^г	105.5
Испания	7.63 ^г	8.15 ^г	8.1 ^г	6.4 ^г	5.67 ^г	88.6
Италия	16.73 ^г	16.4 ^г	18.3 ^г	16.5 ^г	16.7 ^г	101.2
Нидерланды	7.15 ^г	8.57 ^г	8.43 ^г	8.29 ^г	8.3 ^г	100.1
Польша	8.66 ^г	8.36 ^г	8.87 ^г	8.97 ^г	11.77 ^г	131.2
Румыния	4.47 ^г	6.4 ^г	7.14 ^г	7.4 ^г	7.4 ^г	100
Словакия	6.34 ^г	5.8 ^г	5.36 ^г	5.14 ^г	4.68 ^г	91.1
Украина	55.14 ^г	34.5 ^г	36.7 ^г	34.9 ^г	40 ^г	114.6
Финляндия	3.37 ^г	3.82 ^г	3.5 ^г	3.5 ^г	3.9 ^г	111.4
Франция	17.34 ^г	20.08 ^г	17.1 ^г	18.45 ^г	20.92 ^г	113.4
Чехия	7.6 ^г	7.28 ^г	9.17 ^г	8.29 ^г	7.41 ^г	89.4
Швеция	2.9 ^г	4.9 ^г	4.7 ^г	5.59 ^г	3.99 ^г	71.4
<u>Азия</u>	481.05	507.04	524.56	539.08	569.07	105.6
Индия	29.12 ^г	27.52 ^г	30.2 ^г	36.4 ^г	38.6 ^г	106
Иран	10.94 ^г	8.99 ^г	11.78 ^г	12.55 ^г	15.45 ^г	123.1
Казахстан	7 ^г	7.2 ^г	10.2 ^г	12.66 ^г	12.25 ^г	96.8
Китай	258.67 ^г	287.79 ^г	286.2 ^г	293.4 ^г	305.1 ^г	104
Корея Северная	9.31 ^г	9 ^г	11.27 ^г	11.27 ^г	10.27 ^г	91.1
Корея Южная	35.75 ^г	34.39 ^г	34.18 ^г	34.6 ^г	38.8 ^г	112.1
Тайвань	9.02 ^г	8.34 ^г	9.19 ^г	10.1 ^г	14 ^г	138.6
Турция	6.75 ^г	7.72 ^г	8.18 ^г	8.9 ^г	8 ^г	89.9
Япония	114.49 ^г	116.09 ^г	123.36 ^г	119.2 ^г	126.6 ^г	106.2
<u>Африка</u>	10.37	12.71	10.15	11.5	9.99	86.9
ЮАР	10.37 ^г	12.71 ^г	10.15 ^г	11.5 ^г	9.99 ^г	86.9
<u>Америка</u>	127.96	147.2	155.87	164.13	165.5	100.8
Аргентина	3.2 ^г	3.89 ^г	3.8 ^г	3.8 ^г	5.3 ^г	139.5
Бразилия	35.62 ^г	44.84 ^г	44.82 ^г	50.2 ^г	53.1 ^г	105.8
Венесуэла	6.19 ^г	7.61 ^г	8.87 ^г	11.24 ^г	9.4 ^г	83.6
Канада	9.8 ^г	11.68 ^г	15.09 ^г	15.77 ^г	11.26 ^г	71.4

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Мексика	8.5 ^г	8.39 ^г	8.55 ^г	7.42 ^г	11.23 ^г	151.3
США	64.65 ^г	70.79 ^г	74.74 ^г	75.7 ^г	75.21 ^г	99.4
<u>Ок. и Авст.</u>	12.49	13.4	16.74	22.5	7.06	31.4
Австралия	12.49 ^г	13.4 ^г	16.74 ^г	22.5 ^г	7.06 ^г	31.4
<u>Итого</u>	907.73	950.03	986.09	998.06	1019.68	102.2
<u>Весь мир</u>	928.78 ^г	975.8 ^г	1011.06 ^г	1020.56 ^г	1036.19 ^г	101.5

Примечания:

^г оценка

Международная торговля

Объем международной торговли железорудным сырьем (сумма экспорта и импорта) в 1997 г. по сравнению с 1996 г. значительно вырос – на 74 млн т, или на 8.6%. Это полностью согласуется с подъемом производства металлургической промышленности в большинстве развитых стран в 1997 г. За 1998 г. статистических данных об импорте и экспорте пока нет, но можно прогнозировать, что, судя по наметившейся тенденции к спаду производства стали, объем международной торговли вряд ли увеличится.

Экспорт железорудного сырья в 1997 г. достиг максимального уровня за пятилетие. Почти 95% поставок на мировой рынок осуществили 10 стран-производителей сырья: Австралия – 33.3%, Бразилия – 28.7%, Канада – 7.1%, Индия – 6.8%, ЮАР – 4.4%, Швеция – 3.9%, Россия – 3.2%, Украина – 2.8%, Мавритания – 2.6%, Венесуэла – 2% (табл.5.8).

Таблица 5.8

Динамика экспорта товарных железных руд, млн т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	111.53	119.09	130.4	128.9	155.6	120.7
Алжир	...	0.01	0.01	...	...	...
Бельгия и Люкс.	0.01	0.06	0.04	0.07	0.01	18.8
Боливия	0.04	0*	0*	0* ^г	...	...
Бразилия	114.38	123.06	130.18	129.7	134.09	103.4
Великобритания	0.01	0*	0*	0*	0*	57.7
Венесуэла	10.66	10.71	10.61	9.6	9.3	96.9
Германия	0.1	0.09	0.01	0.03	0.01	41.7
Индия	26.86	32	32	31.7	31.9	100.6
Испания	1.51	1.52	1.48	0.98	0.04	4.4
Италия	0.01	0*	0*	0*	0*	11.3
Казахстан	6.1 ^г	0.11	0.14	0.34	0.35	105
Канада	26.14	30.13	28.84	27.9	33.14	118.8
Корея Северная	0.49 ^г	0.3	0.23	0.18	0.17	94.5
Либерия	0.33	...	...	...	...	...
Мавритания	9.65	10.34	11.51	11.2	11.7	104.5
Малайзия	0.03	0*	0*	0.01	...	...
Нидерланды	1.41	0.03	0.17	0.31	0.11	34.8
Новая Зеландия	1.23	1.23	1.23	1.2	0.89	74.3
Норвегия	2.51	2.09	1.02	0.61	0.27	44.3
Перу	4.71	6.06	6.1	4.1	3.8	92.7
Польша	0.12	0.05	0.13	0.03	0*	6.6
Россия	10.57	12.8	13.9	14.7	15 ^г	102
Словакия	0.05	0.09	0.08	0.1	0.08	83.7
США	5.07	4.98	5.27	5	6.39	127.9

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Тунис	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01 ^г	68.2
Украина	10.36	17	14	12.6	13 ^г	103.2
Филиппины	4.1	4.71	4.83	4.55	4.5	99
Франция	2.8	2.44	1.64	1.29	0.58	45.2
Чили	5.81	6.94	6.16	6.98	6.73	96.3
Швеция	16.42	15.39	17.1	16.1	18.3	113.7
ЮАР	19.02	19.61	21.8 ^г	19.3	20.7	107.3
Итого	392.02	420.86	438.89	427.49	466.69	109.2

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

Источники: [2; 10, с.15; 42, с.14; 82, с.50; 83; 91, с.203; 96, с.5; 106, с.117; 107, с.114; 108, с.113; 109, с.114]

Австралия в 1998 г. отправила на экспорт 141.7 млн т железорудного сырья [61, с.142], на 9% меньше, чем в 1997 г. Страна является ведущим поставщиком железорудного сырья на азиатские рынки. Более 50% экспорта из Австралии приходится на долю компании *BHP*. Остальные поставки осуществляет компания *Hamersley Iron*. Основными потребителями сырья являются Япония, Китай, Южная Корея и Тайвань [69, с.23; 70, с.25; 95, с.13].

Из Бразилии в 1998 г., по данным Ассоциации продуцентов железной руды *Sinterbase*, экспортировано 142.6 млн т железорудного сырья, что на 6.3% больше, чем в 1997 г. Компания *CVRD* за этот год сократила экспорт сырья с 84.8 до 81.8 млн т, в том числе окатышей – с 21.5 до 19.5 млн т. Компания *MBR* в 1998 г. экспортировала 22.7 млн т сырья против 22.9 млн т в 1997 г. За тот же 1998 г. увеличились отгрузки сырья более мелких компаний: *Samarco* – на 4.9%, до 11.7 млн т, *Samitri* – с 10.4 до 12.2 млн т, *Ferteco* – с 11.8 до 12.5 млн т, *Socoimex* – с 393 тыс.т до 1.6 млн т. Поставки железорудного сырья осуществляются в 40 стран мира. Наиболее крупные потребители: Япония – около 18%, Германия – 16%, Китай – 8% США и Южная Корея – по 7% [13, с.15; 62, с.105; 89].

В Канаде на экспорт направляется около 50% добытого железорудного сырья. Ведущим экспортером в 1998 г. была компания *Iron Ore Co. of Canada*, которая отгрузила 16 млн т сырья [105, с.23]. Потребителями канадского сырья были страны Латинской Америки и США.

Из Индии в 1998 г. экспортировано 31 млн т железорудного сырья. Компания *Kudremukh Iron Ore Co. Ltd. (KIOCL)* в 1998 г. поставила на внешний рынок 6.1 млн т товарных железных руд. Основными экспортными продуктами являются высокосортный железорудный концентрат (67-68% железа) и металлизированные окатыши (ППВ). Они направлялись в Иран – 1.9 млн т концентрата, Японию – 1.5 млн т концентрата, Китай – 0.5 млн т концентрата и 1 млн т окатышей, в Австралию компании *BHP* – 0.4 млн т окатышей [103, с.138]. Индийская компания *NMDC* в 1998 г. отгрузила 14.6 млн т железорудного сырья в Японию, Южную Корею и Китай [61, с.159].

В Швеции единственным экспортером товарных железных руд является компания *LKAB*. До 85% произведенной продукции она поставляет европейским потребителям [93, с.16].

В ЮАР ведущий экспортер железных руд – компания *Iscor* в 1998 г. из 26.9 млн т произведенного сырья 18.3 млн т экспортировала [98, с.37].

В России в 1998 г. поставки товарных железных руд на внешний рынок осуществляли следующие ГОКи: Ковдорский – в Словакию, Чехию, Эстонию (406.7 тыс.т), «Карельский окатыш» – в Финляндию, Турцию, Словакию, Польшу, Германию и Норвегию (6891.9 тыс.т), Стойленский – в Украину, Словакию, Польшу и Чехию (3194 тыс.т) и Михайловский – в те же страны (2830.9 тыс.т) [34, с.53-89]. Незначительная часть сырья поставлялась Казахстану, Узбекистану и Белорусии.

Черные металлы дают России около 20% экспортной выручки. В товарной структуре экспорта черных металлов преобладают, в основном, заготовка для переката (24.5%), прокат листовой (34.3%), прокат сортовой (15.4%). Основными рынками сбыта продукции черной металлургии России являются страны Азии (в том числе КНР), Европы, Америки (в том числе США) [38, с.2].

Украина экспортировала свое сырье в Румынию, Чехию, Польшу и Словакию.

В Мавритании компания *SNIM* в 1998 г. экспортировала 11.4 млн т товарных руд: 32% – в Италию, 31% – во Францию, 16.4% – в Бельгию, 7.3% – в Германию, 6.1% – в Великобританию, 7.2% – в другие страны [60, с.89].

Импорт железорудного сырья в 1997 г. по сравнению с 1996 г. значительно (на 8.1%) вырос. Это связано с ростом производства стали почти во всех странах мира с развитой металлургической промышленностью. Основными импортёрами железорудного сырья в 1997 г. были 11 стран, закупившие в сумме 375.4 млн т товарных железных руд (это 80.9% от мирового импорта): Япония – 27.3%, Китай – 11.9%, Германия – 9.0%, Южная Корея – 8.3%, Великобритания – 4.5%, Франция – 4.4%, США – 4.0%, Италия – 3.6%, Тайвань – 3.0%, Польша – 2.5%, Бельгия и Люксембург – 2.4% (табл.5.9).

Таблица 5.9

Динамика импорта товарных железных руд, млн т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	3.49	4	4.2	4.08	5.56	136.2
Австрия	3.59	3.92	3.9 ^г	4.34	5.1	117.6
Аргентина	3.2	3.82	4.36	4.95	5.3	107.1
Бельгия и Люкс.	15.77	17.01	15.33	12.86	11.1	86.3
Болгария	0.88	0.72	1.48	1.14	1.99	174.2
Великобритания	15.92	19.46	20.81	21	21	100
Венгрия	0.82	2.18	2.09	2.32	1.47	63.4
Германия	35.26	42.69	43	40	41.69	104.2
Дания	0.01	0.03	0.01	0*	0.01	122
Египет	1.18	0.6	0.6 ^г	0.88	0.6 ^г	68.1
Индия	0.16	1.52	...	0.85	1.5 ^г	176.1
Индонезия	0.73	0.37	0.5	0.46	1.47	316.7
Иран	2.29	2.75	2.36	1.31	2.7 ^г	205.9
Исландия	0.02	0.02	0.02	0.02 ^г	0.02 ^г	100
Испания	6.66	7.58	...	6.11	5.9	96.6
Италия	16.74	16.4	18.3	16.5	16.7	101.2
Канада	5.44	5.24	5.97	6.87	7.1	103.3
Катар	0.22	0.9	0.92	0.98	1	102.4
Китай	32.68	37.23	41.06	43.9	55.1	125.5
Корея Северная	0.3	0.3 ^г	0.3 ^г	0.3 ^г	0.3 ^г	100
Корея Южная	35.53	34.2	35	34.4	38.6	112.2
Ливия	1.3	1.3 ^г	1.3	1.5	1.4	93.3
Литва	...	0.01	0.01	...	...	...
Малайзия	1.4	1.25	1.76	1.77	2.1	118.7
Мексика	0.02	0.03	0.82	1.31	0.03 ^г	2.3
Нигерия	0.15 ^г	0.16	0.08	0.05	0.05	100
Нидерланды	8.56 ^г	8.57	8.75	8.56	8.6	100.5
Норвегия	0.62	0.01	0.07	0.47	0.56	119.4
Оман	0*	0*	0*	0.01 ^г	0.01 ^г	142.9
Пакистан	1.57	4.56	1.63	1.94	1.23	63.5
Польша	8.78	8.41	10.53	9.8	11.8	120.4
Португалия	0.49	0.59	0.69	0.45	0.56	122.8
Румыния	3.57	5.45	6.27	5.84	6.63	113.4
Сауд. Аравия	2.76	3.27	3.35	2.55	2.5 ^г	97.9
Сингапур	0*	0*	0*	...	...	...
Словакия	5.3	4.87	4.89	4.18	4.31	103
США	14.06	17.55	17.51	18.4	18.6	101.1
Тайвань	9.02	8.34	9.19	10.1	14	138.6
Тринидад и Тоб.	0.2	1.45	1.53	1.18	0.8 ^г	67.6

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Тунис	0.08	0.08	0.04	0.07	0.08 ^г	109.2
Турция	1.68	1.95	3.22	2.99	2.9	97
Филиппины	...	4.5	5	4.8	4.8	100
Финляндия	3.36	3.62	2.96	3.27	3.73	114
Франция	16.6	20.1	20.2	18.24	20.2	110.7
Чехия	7.55	7.28	9.14	8.26	7.38	89.4
Швейцария	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	79.2
Швеция	0.59	0.38	0.18	0.14	0.1	70.9
Япония	114.48	116.09	120.4	119.2	126.6	106.2
Итого	383.07	420.81	429.77	428.39	463.19	108.1

Примечания:

*

незначительное количество

г

оценка

Источники: [45, с.89; 81, с.51; 82, с.51; 96, с.5; 106, с.119; 107, с.115; 108, с.114; 109, с.115]

Около 27% мирового импорта железных руд осуществляет Япония, 11.8% – Китай, 9% – Германия, 51.6% – страны Азии [96, с.19].

Россия в 1998 г. импортировала 6806.8 тыс.т товарных железных руд, почти всё – из стран СНГ. Отходов и лома было ввезено 95.4 тыс.т. Из полупродуктов завозился чугун (28.8 тыс.т) и заготовка (9.3 тыс.т). Импорт ферросплавов составил 310.8 тыс.т: 40.9 тыс.т – из дальнего зарубежья, 269.9 тыс.т – из стран СНГ. Из готовой металлопродукции в 1998 г. закупался листовой прокат – 693.0 тыс.т (197.3 тыс.т – из дальнего зарубежья, 495.7 тыс.т – из стран СНГ), сортовой прокат – 952.4 тыс.т (107.3 тыс.т – из дальнего, 645.1 тыс.т – из ближнего зарубежья) и трубы – 740 тыс.т (125.3 тыс.т – из дальнего зарубежья и 614.7 тыс.т – из ближнего) [58, с.18].

В Китае в течение пятилетия до 1997 г. уровень импорта железорудного сырья постоянно рос (табл.5.8). В 1998 г. он составил 50 млн т, сократившись по сравнению с предыдущим годом на 9.3% [61, с.153].

Южная Корея в 1998 г. ввезла железорудного сырья: из Австралии – 16.9 млн т, из Бразилии – 9.4 млн т, из Индии – 2.8 млн т; суммарно это меньше, чем в 1997 г., на 24.6% [61, с.142].

Великобритания в 1998 г. импортировала 19.5 млн т железорудного сырья с содержанием железа 57.4% [64, с.23].

США железорудное сырье импортируют из Канады, Бразилии, Венесуэлы и Австралии. В 1998 г. его было ввезено 12 млн т [65, с.6].

Цены в 1999 г. по отношению к 1998 г. снизились на все виды товарных железных руд, что объясняется сокращением деловой активности в черной металлургии и снижением спроса на сырье в большинстве стран мира. На рынках Западной Европы и Азии понижение цен составило: кусковой руды – от 7.0% до 11.1%, рудной мелочи – от 9.2% до 18.18%, окатышей – от 12.5% до 18.3%, концентрата – от 9.18% до 11.9% (табл.5.10).

Таблица 5.10

Динамика цен на товарное железорудное сырье ведущих продуцентов
на Западно-Европейском «свободном» рынке (ЗЕ) и фоб порты Японии (ПЯ)
(в центах за 1% содержания железа в 1 т, фоб)

Виды сырья и торговые площадки	1995	1996	1997	1998	1999	99/98, %
Железная руда кусковая (компания Assmang, ЮАР), ПЯ	28.38	30.14	29.66	31.03	28.86	93.0
Железная руда кусковая (компания CVRD, м-ние Каражас, Бразилия), ЗЕ	33.38	35.25	35.25	36.29	32.28	88.9
То же, ПЯ	...	...	...	28.44	25.54	89.8

Виды сырья и торговые площадки	1995	1996	1997	1998	1999	99/98, %
Железная руда кусковая (компания Hamersley Iron, Австралия), ЗЕ	42.15	46.82	45.91	47.94		
То же, ПЯ	...	...	37.08	38.18	34.28	89.78
Железная руда кусковая (компания ISCOR, ЮАР), ЗЕ	30.39	32.13	32.13	33.07	29.70	89.80
То же, ПЯ	28.74	30.50	30.02	31.40	28.20	89.80
Железная руда кусковая (компания Mt. Newman, Австралия), ЗЕ	45.15	46.82	45.91	47.94	40.75	85.00
То же, ПЯ	35.89	37.68	37.08	38.18	34.28	89.78
Железная руда кусковая (м-ние Байладила, Индия), ПЯ	34.60	36.33	35.76	36.81	33.06	89.81
Железная руда кусковая (м-ние Донималай, Индия), ПЯ	33.87	35.56	33.29	34.26	32.16	93.87
Железорудная мелочь (компания CVRD, м-ние Итабира, Бразилия), ЗЕ	26.95	28.57	28.88	29.69	26.96	90.80
То же, ПЯ	24.34	25.8	25.67	26.40	23.49	88.97
Железорудная мелочь (компания CVRD, м-ние Каражас, Бразилия), ЗЕ	28.38	30.00	30.15	31.00	27.59	89.00
То же, ПЯ	24.84	26.30	26.16	26.84	23.98	89.34
Железорудная мелочь (компания Hamersley Iron, Австралия), ЗЕ	36.65	37.79	37.19	38.84		
То же, ПЯ	...	...	28.64	29.45	26.21	88.99
Железорудная мелочь (компания ISCOR, ЮАР), ЗЕ	21.79	23.10	23.35	24.01	21.37	89.00
То же, ПЯ	20.65	21.89	21.78	22.75	20.25	89.01
Железорудная мелочь (компания MBR, Бразилия), ЗЕ	26.95	28.57	28.88	29.69	26.96	90.80
То же, ПЯ	24.81	26.30	26.17	26.91	23.94	88.96
Железорудная мелочь (компания Mt. Newman, Австралия), ЗЕ	36.55	37.79	37.19	38.84	32.68	84.14
То же, ПЯ	27.15	28.78	28.64	29.45	26.21	88.99
Железорудная мелочь (компания Robe River, Австралия), ЗЕ	31.60	32.84	32.24	33.89	27.73	81.82
То же, ПЯ	21.90	23.53	23.47	24.13	20.89	86.57
Железорудная мелочь (м-ние Байладила, Индия), ПЯ	26.07	27.63	27.49	28.27	25.15	88.96
Железорудная мелочь (м-ние Донималай, Индия), ПЯ	24.75	26.24	26.11	26.85	23.89	88.97
Железорудная мелочь, производителей Венесуэлы, ЗЕ	36.55	37.79	37.19	38.84	32.56	83.83
Железорудная мелочь, производителей Мавритании, ЗЕ	29.00	31.15	31.25	32.30	28.40	87.92
Железорудная мелочь, производителей Швеции, ЗЕ	30.85	32.70	32.70	34.10	29.55	86.65
Железорудные окатыши (компания Iron ore Co., Канада), ЗЕ	50.05	53.80	53.25	54.88	47.15	85.91

Виды сырья и торговые площадки	1995	1996	1997	1998	1999	99/98, %
Железорудные окатыши (компания Quebec Cartier mines, Канада), ЗЕ	50.05	53.80	53.25	54.88	47.15	85.91
Железорудные окатыши (компания Nibrasco, Бразилия), ПЯ				50.34	43.68	86.76
Железорудные окатыши (м-ние Альгарробо, Чили), ПЯ			45.63	46.91	40.69	86.74
Железорудные окатыши (компания Samarco, Бразилия), ЗЕ	47.20	51.30	50.95	52.33	45.79	87.50
Железорудные окатыши, продуцентов Норвегии, ЗЕ	51.70	55.10	55.10	56.69		
Железорудные окатыши, продуцентов Швеции, ЗЕ	52.40	55.80	55.10	57.20	46.70	81.64
Железорудный концентрат (компания Iron Ore Co., Канада), ЗЕ	27.70	30.00	30.00	30.90	27.20	88.02
Железорудный концентрат (компания Quebec Cartier mines, Канада), ЗЕ	27.70	30.00	30.00	30.90	27.20	88.02
Железорудный концентрат (компания Samarco, Бразилия), ЗЕ	21.56	22.85	23.10	23.75	21.57	90.82
То же, ПЯ	20.45	21.67	22.24	22.17	19.73	88.99
Железорудный концентрат (компания MBR, Бразилия), ПЯ			21.56	22.17	19.73	88.99
Железорудный концентрат (корпорация Venezolana de Guayana, Венесуэла), ПЯ			20.35	20.92	18.62	89.00
Железорудный концентрат, продуцентов Индии, ЗЕ		20.51	22.24	22.88		
То же, ПЯ	20.51	22.24	22.12	22.74		
Железорудный концентрат, продуцентов Мавритании, ЗЕ	28.70	30.85	30.85	32.00	28.10	87.81

Источники: [3, с.15; 5, с.15; 8, с.15; 14, с.14; 18, с.15; 19, с.15; 40, с.15; 71, с.20]

Конъюнктура мирового рынка

Конъюнктура рынка железорудного сырья обнаруживает тесную связь с ситуацией на мировом рынке чугуна, стали и стальной металлопродукции, используемой отраслями-потребителями (в первую очередь стального проката, строительной арматуры и рулонной стали).

Валютно-финансовый кризис, разразившийся в 1997 г. в странах Юго-Восточной Азии (ЮВА), вызвал ухудшение конъюнктуры мирового рынка черных металлов и железорудного сырья. В 1998 г. спрос на стальную продукцию сократился в связи со спадом производства в автомобильной промышленности, строительстве, судостроении и в ряде других отраслей, хотя этот спад и не был долгосрочным. Потребление стали, по данным Международного института чугуна и стали, в 1998 г. уменьшилось по сравнению с 1997 г. на 0.9% (693.3 и 699.3 млн т, соответственно). При этом поставки железорудного сырья по контрактным обязательствам продолжались, и избыток сырья пополнил складские запасы потребителей. По прогнозам ЮНКТАД в 1998 г. ожидалось сокращение импорта железорудного сырья примерно на 3.5%, в наибольшей степени – в страны ЮВА. В результате превышения предложения над спросом це-

ны на различные виды железорудного сырья в 1999 г. снизились по сравнению с предыдущим годом на 7-18% [12, с.14; 20, с.14; 25, с.14].

Азиатские продуценты стали, накопив избыточные складские запасы и потеряв часть потребителей в Азиатском регионе, были вынуждены искать рынки сбыта для нереализованной продукции в странах западного полушария. В результате в 1998 г. на европейский рынок обрушился дополнительный поток стальной продукции из стран Азии по заниженным ценам. Произошел рост ее складских запасов у потребителей: автомобильных компаний и производителей труб. Возникшее избыточное предложение стальной продукции на рынках стран ЕС спровоцировало падение цен на 20-25%. Рынок отреагировал перераспределением торговых потоков: вырос экспорт металлопродукции из стран ЕС в страны Северной Америки [20, с.14; 21, с.15].

В странах Азиатского региона кризис 1997 года привел к резкому сокращению спроса на сталь. Потребление стали в Азии в 1998 г. по сравнению с 1997 г. упало на 17 млн т, или на 5.8%. Рынок Китая прореагировал на кризис в ЮВА с некоторым запозданием, только в 1999 г. Накопленные на складах избыточные запасы листового проката, предложенные в 1999 г. на внутреннем рынке страны, не нашли соответствующего спроса в связи с ослаблением активности в ведущих отраслях производства. По прогнозам МИЧС потребление стальной продукции в стране в 1999 г. должно было сократиться до 107 млн т, что на 6.2% ниже уровня 1998 г. Цены на значительную часть стальной продукции понизились. Правительство КНР вышло с предложением сократить в 1999 г. объем производства металлопродукции на 5-10% от уровня 1998 г. и в дальнейшем импортировать лишь дефицитные виды стальной продукции, не выпускаемые (или выпускаемые в недостаточном количестве) китайской промышленностью [12, с.15; 20, с.15; 28, с.12].

В России до 1997 г. значительный объем производимой стальной продукции поставлялся в страны Азиатского региона. Кризис в ЮВА привел к резкому сокращению потребления российской металлопродукции в этом регионе. Ведущие металлургические комбинаты России переориентировались и резко увеличили поставки на рынок США – единственный остававшийся для них рынок сбыта (рынки стран ЕС ограничены квотами). В результате за 1996-1998 гг. поставки горячекатанной стали в США выросли более чем в три раза, а цены с 320 дол./т снизились до 190-210 дол./т. Это вызвало резкое противодействие американских металлургов, которые потребовали от Конгресса США возбудить против России антидемпинговые расследования и ограничить импорт российской стали. Американская сторона предложила заключить соглашение, по которому Россия должна была в 1999 г. сократить объем поставок до 345 тыс.т (в 1998 г. он составил 3 млн т). В перспективе годовая квота на эту продукцию могла быть увеличена до 750 тыс.т при минимальной цене 255-280 дол./т. До настоящего времени этот вопрос остается не решенным [37, с.1; 55, с.3].

Антидемпинговые расследования ведутся и против других стран–производителей стали: Бразилии, Аргентины, Таиланда, ЮАР, Японии, Китая, Индонезии, Турции, Украины и др.

В связи с сокращением спроса на свою продукцию российские производители чугуна и стали в 1998 г. сократили ее выпуск на 6.6 и 9.1%, соответственно. Уменьшения добычи железных руд в России в этом году не произошло, что связано, возможно, с некоторым запаздыванием реакции добывающей промышленности на падение спроса.

Мировое производство железных руд отреагировало на снижение спроса на стальную продукцию сокращением на 2.9% за 1998 г. Однако это сокращение не компенсировало избыточного предложения на рынке руд, и цены на них в начале 1999 г. стали снижаться (см. табл.5.10). Горнодобывающие компании Бразилии, Швеции и Австралии сократили экспортные поставки товарных железных руд своим традиционным потребителям и были вынуждены периодически приостанавливать добычу железных руд и выпуск концентратов и окатышей [26, с.14; 27, с.15].

К началу 1999 г. спрос на листовую прокат, арматуру и другие виды стальной продукции стабилизировался. Улучшение конъюнктуры на рынке стальной продукции, начавшееся во второй половине 1999 г. и продолжившееся в 2000 г., вновь активизировало спрос на мировом рынке железорудного сырья. В результате в начале 2000 г. цены на железные руды и концен-

траты стали расти. Так, бразильская компания CVRD увеличила цены на мелкую руду на 4.35%, шведская LKAB – на мелкую руду – на 7.7%, а на окатыши – на 8.83%. Канадская компания Iron Ore Co. повысила цену на железорудный концентрат на 5.15%, на окатыши – на 7.32%. Производители Мавритании увеличили цену на железорудный концентрат на 5.4%, а на кусковую руду – на 5.9% [29, с.14]. В ближайшие один-два года положительные тенденции на мировом рынке стальной продукции и, соответственно, железорудного сырья могут прогнозироваться с достаточной определенностью – в связи с наметившимся в 1999-2000 гг. подъемом практически во всех сферах потребления листового и сортового проката, строительной арматуры и прочей стальной продукции.

Источники информации:

1. БИКИ. 1996. № 19.
2. БИКИ. 1996. № 27.
3. БИКИ. 1996. № 47.
4. БИКИ. 1996. № 48.
5. БИКИ. 1996. № 86.
6. БИКИ. 1997. № 12.
7. БИКИ. 1997. № 20.
8. БИКИ. 1997. № 47.
9. БИКИ. 1997. № 56.
10. БИКИ. 1997. № 93.
11. БИКИ. 1999. № 10.
12. БИКИ. 1999. № 17.
13. БИКИ. 1999. № 24.
14. БИКИ. 1999. № 29.
15. БИКИ. 1999. № 35.
16. БИКИ. 1999. № 40.
17. БИКИ. 1999. № 49.
18. БИКИ. 1999. № 57.
19. БИКИ. 1999. № 59.
20. БИКИ. 1999. № 61.
21. БИКИ. 1999. № 65.
22. БИКИ. 1999. № 73-74.
23. БИКИ. 1999. № 76.
24. БИКИ. 1999. № 78.
25. БИКИ. 1999. № 127.
26. БИКИ. 1999. № 140.
27. БИКИ. 1999. № 153.
28. БИКИ. 2000. № 20.
29. БИКИ. 2000. № 31.
30. Быховер Н.А. Распределение мировых ресурсов минерального сырья по эпохам рудообразования. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1984.
31. Геолого-экономический анализ рудной сырьевой базы Африки. М.: Недра, 1987 (Тр. / ВНИИЗарубежгеология; Вып.43).
32. Горный журнал. 1998. № 4.
33. Горный журнал. 1999. № 4.
34. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Железные руды. 1999.
35. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Железные руды. 1991.
36. Железородная база России / М.: ЗАО "Геоинформмарк", 1998.
37. Известия. 1999. № 32.
38. Информация руководителю. АО "Черметинформация". 1998. № 2.
39. Информация руководителю. АО "Черметинформация". 1998. № 6.
40. КОРИНФ. 1995. № 18.
41. Минеральні ресурси України на 01.01.1998 р. / "Геоінформ". Київ, 1998.
42. Металл эксперт. 1998, апрель. № 25.
43. Металлы Евразии. 1999. № 2.
44. Металлы Евразии. 1999. № 3.
45. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
46. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
47. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
48. Новости черной металлургии за рубежом. 1998. № 2.
49. Новости черной металлургии за рубежом. 1998. № 3.
50. Новости черной металлургии за рубежом. 1999. № 1.
51. Новости черной металлургии за рубежом. 1999. № 2.
52. Новости черной металлургии за рубежом. 1999. № 3.
53. Российский статистический ежегодник 1996. М.: Логос, 1997.
54. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1995.
55. Финансовые известия. 1999. № 8.
56. Черная металлургия. 1998. № 4.
57. Черная металлургия. 1999. № 1-2.
58. Черная металлургия. 1999. № 3-4.
59. African Mining Magazine. http://www.info-mine.com/african_mining/f1may97. 1.05.1997.
60. Annual Review. Africa. 1999.
61. Annual Review. Asia & Australia. 1999.

62. Annual Review. Central & South America. 1999.
63. Annual Review. CIS. 1999.
64. Annual Review. Europe. 1999.
65. Annual Review. North America. 1999.
66. Annual Review. Steel Industry Metals. 1999.
67. Metal Bulletin. 1997. № 8152.
68. Metal Bulletin. 1997. № 8164.
69. Metal Bulletin. 1998. № 8249.
70. Metal Bulletin. 1998. № 8257.
71. Metal Bulletin. 1998. № 8292.
72. Metal Bulletin. 1999. № 8342.
73. Metal Bulletin. 1999. № 8343.
74. Metal Bulletin. 1999. № 8348.
75. Metal Bulletin. 1999. № 8351.
76. Metal Bulletin. 1999. № 8352.
77. Metal Bulletin. 1999. № 8363.
78. Metal Bulletin. 1999. № 8365.
79. Metal Bulletin. 1999. № 8384.
80. Metals and Minerals Annual Review. 1995.
81. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
82. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
83. Mineral Commodity Summaries 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
84. Mineral Commodity Summaries 1999. Iron Ores.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/340399.pdf. 26.05.1999.
85. Mineral Resources of China / Editor in Chief: Yin Qingshan. Beijing: China Building Materials Industry Press, 1993.
86. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
87. Minerals Yearbook 1997. Iron Ores.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/340497.pdf. 26.05.1999.
88. Minerals Yearbook 1998. Iron and Steel. 1998.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_&_steel/350498.pdf. 28.10.1999.
89. Minerals Yearbook 1998. Iron Ores.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/340498.pdf. 5.01.2000.
90. Minerals Yearbook. 1998, January.
91. Mining Annual Review. 1996.
92. Mining Annual Review. 1997.
93. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
94. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8487.
95. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8489.
96. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8491.
97. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
98. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8515.
99. Mining Journal. 1998. V.330, № 8483.
100. Mining Journal. 1998. V.330, № 8485.
101. Mining Journal. 1998. V.331, № 8487.
102. Mining Journal. 1998. V.331, № 8501.
103. Mining Journal. 1999. V.332, № 8520.
104. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
105. Mining Journal. 1999. V.333, № 8538.
106. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
107. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
108. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
109. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

МАРГАНЕЦ

Ресурсы и запасы

Выявленные ресурсы марганцевых руд в недрах 56 стран мира оценены нами в 21270 млн т. Из них 67.4% находится в Африке (14330 млн т), 16.2% – в Европе (3440 млн т), 7.8% – в Азии (1650 млн т), 5.6% – в Америке (1200 млн т), 3% – в Австралии и Океании (650 млн т). Наиболее крупными ресурсами обладают ЮАР – 13600 млн т (63.9% мировых), Украина – 2500 млн т (11.8%), Австралия – 630 млн т (3%), Габон – 500 млн т (2.4%), Казахстан – около 500 млн т (2.4%), Бразилия – 420 млн т (2%) [33, с.92-111]. Выявленные ресурсы России немногим более 215 млн т, что составляет 1% мировых [20, с.3].

Достоверные оценки мировых **прогнозных ресурсов** марганца не публикуются. Обнаружение среднемасштабных месторождений возможно в пределах недостаточно изученных территорий Австралии, Аргентины, Боливии, Бразилии, Ботсваны, Буркина-Фасо, Габона, Демократической Республики Конго, Индии, Ирана, Марокко, Перу, Турции, Чили. Суммарные прогнозные ресурсы этих стран оцениваются в 2500 млн т. Прогнозные ресурсы России, утвержденные Роскомнедра (по состоянию на 01.01.1998 г.) – 841 млн т, в том числе категории P_1 – 243 млн т, P_2 – 184 млн т, P_3 – 414 млн т [20, с.11].

Значительные прогнозные ресурсы связаны со скоплениями кобальт-марганцевых корок (КМК) и железо-марганцевых конкреций (ЖМК) на дне Тихого, Индийского и, в меньшей степени, Атлантического океанов. Прогнозные ресурсы марганцевых руд Мирового океана примерно в 4 раза больше, чем прогнозные ресурсы континентов [29, с.41].

России в пределах Международного района морского дна (МРМД) выделена площадь в Западном секторе северной приэкваториальной зоны Тихого океана для изучения и освоения скоплений кобальт-марганцевых корок (КМК). Площадь включает Магеллановы горы, поднятия Маркус-Уэйк и Уэйк-Неккер, а также северную часть подводного продолжения Маршалловых островов и островов Лайн. Общее количество прогнозных ресурсов в этой зоне составляет 1842 млн т сухой руды, содержащей около 380 млн т марганца и 10 млн т кобальта.

В рудном поле Кларион-Клиппертон (Тихий океан) в пределах МРМД Международным органом по морскому дну (МОД ООН) за Россией закреплен участок дна в 75 км² для разведки и добычи железомарганцевых конкреций (ЖМК). В пределах этого участка выявленные и прогнозные ресурсы ЖМК категорий C_2 , P_1 и P_2 (в соотношении 3.1 : 2.1 : 94.8) оцениваются в 448 млн т сухой руды при среднем содержании марганца в руде 29.4%. Кроме того, Россия является участником международной организации «Интерокеанметалл» (вместе с Болгарией, Польшей, Чехией, Словакией), которой в том же рудном поле Кларион-Клиппертон выделен участок с месторождениями ЖМК. С учетом этого суммарные прогнозные ресурсы марганца России, заключенные в ЖМК в Тихом океане оцениваются в 156.15 млн т металла [35, с.204].

Прогнозные ресурсы ЖМК Финского залива (Ленинградская обл., севернее о.Мощный) на площади 214 км² оценены в 1.5-2.0 млн т конкреций при средней продуктивности 20 кг/м² [55, с.9].

Общие запасы марганцевых руд в 56 странах мира на начало 1999 г., по нашей оценке, составляют 8.7 млрд т, в том числе подтвержденные – 3.6 млрд т (табл.6.1).

Таблица 6.1
Запасы марганцевых руд на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания марганца в них (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	98 ^г	1.1	96 ^г	2.7	20 ^г
<u>Европа</u>	926	10.7	808	22.7	...
Болгария	180 ^г	2.1	126 ^г	3.5	27
Венгрия	42 ^г	0.5	29 ^г	0.8	18
Греция	2 ^г	0	1 ^г	0	40
Испания	1 ^г	0	1 ^г	0	25
Италия	2 ^г	0	1 ^г	0	30
Румыния	28 ^г	0.3	8 ^г	0.2	20
Украина	655 ^г	7.5	635 ^г	17.9	23 ^г
Чехия и Словак.	2 ^г	0	1 ^г	0	16
Югославия	14 ^г	0.2	6 ^г	0.2	18
<u>Азия</u>	1360	15.7	799	22.5	...
Вьетнам	8 ^г	0.1	1 ^г	0	17
Грузия	197 ^г	2.3	185 ^г	5.2	20 ^г
Индия	173 ^г	2	101 ^г	2.8	38 ^г
Индонезия	10 ^г	0.1	10 ^г	0.3	38
Иордания	7 ^г	0.1	2 ^г	0.1	38
Иран	87 ^г	1	4 ^г	0.1	40
Казахстан	472 ^г	5.4	345 ^г	9.7	20 ^г
Китай	332 ^г	3.8	142 ^г	4	23
Корея Северная	3 ^г	0	3 ^г	0.1	21
Корея Южная	1 ^г	0	1 ^г	0	35
Малайзия	2 ^г	0	1 ^г	0	...
Пакистан	1 ^г	0	...	...	...
Таиланд	7 ^г	0.1	2 ^г	0	35
Турция	50 ^г	0.6	1 ^г	0	40
Филиппины	6 ^г	0.1	2 ^г	0.1	33
Япония	5 ^г	0.1	1 ^г	0	25
<u>Африка</u>	5106	58.8	1354	38.1	...
Алжир	2 ^г	0	2 ^г	0.1	44
Ангола	5 ^г	0.1	...	...	...
Буркина-Фасо	27 ^г	0.3	15 ^г	0.4	51
Габон	380 ^г	4.4	242 ^г	6.8	50
Гана	57 ^г	0.7	24 ^г	0.7	31
Дем. респ. Конго	70 ^г	0.8	2 ^г	0.1	38
Египет	3 ^г	0	3 ^г	0.1	31
Замбия	2 ^г	0	2 ^г	0.1	53
Кот-д`Ивуар	35 ^г	0.4	2 ^г	0.1	46
Мали	10 ^г	0.1	8 ^г	0.2	42
Марокко	21 ^г	0.2	2 ^г	0.1	46
Намибия	4 ^г	0	4 ^г	0.1	43
Судан	1 ^г	0	1 ^г	0	45
Того	10 ^г	0.1	...	...	...
ЮАР	4480 ^г	51.6	1048 ^г	29.5	45 ^г
<u>Америка</u>	929	10.7	314	8.8	...
Аргентина	8 ^г	0.1	2 ^г	0.1	23

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Боливия	240 ^г	2.8	90 ^г	2.5	40 ^г
Бразилия	342 ^г	3.9	178 ^г	5	41
Венесуэла	5 ^г	0.1	3 ^г	0.1	30
Гайана	5 ^г	0.1	2 ^г	0.1	42
Канада	45 ^г	0.5	3 ^г	0.1	11 ^г
Колумбия	2 ^г	0	2 ^г	0.1	40
Куба	19 ^г	0.2	7 ^г	0.2	20
Мексика	225 ^г	2.6	25 ^г	0.7	27
Перу	14 ^г	0.2	1 ^г	0	42
Суринам	3 ^г	0	...	...	...
Чили	22 ^г	0.3	1 ^г	0	33
<u>Ок. и Авст.</u>	263	3	181	5.1	...
Австралия	258 ^г	3	179 ^г	5	41
Вануату	3 ^г	0	1 ^г	0	30
Фиджи	2 ^г	0	1 ^г	0	50
<u>Итого</u>	8683	100	3551	100	...

Примечания:

^г оценка

Источники: [33, с.92]

В таблице 6.1 приведены переоцененные нами значения общих и подтвержденных запасов марганцевых руд в России и других странах СНГ. К ним отнесена лишь часть балансовых запасов (с поправкой на потери при добыче): запасы только разрабатываемых и подготавливаемых к освоению месторождений. Разведанные и оцененные запасы прочих месторождений отнесены к условно экономическим ресурсам.

Марганцевое сырье добывается на месторождениях трех геолого-промышленных типов: 1) стратиформные месторождения оксидных железомарганцевых и марганцевых, карбонатных марганцевых и смешанных (оксидно-карбонатных) руд в терригенных, карбонатно-терригенных и карбонатных породах; 2) латеритные месторождения кор выветривания докембрийских метаморфических пород; 3) гидротермальные месторождения. В стратиформных месторождениях (ЮАР, Габон, Украина, Болгария, Казахстан, Грузия, Китай, Мексика, Боливия, Австралия, Россия) заключено до 90% мировых подтвержденных запасов марганца, около 8% их приходится на коры выветривания (Гана, Кот-д'Ивуар, Буркина-Фасо, Мали, Индия, Бразилия) и 2% – на мелкие гидротермальные месторождения (Аргентина, Боливия, Марокко, Алжир, Египет).

Главными держателями запасов марганца являются 10 стран, недра которых заключают около 90% мировых подтвержденных запасов: ЮАР, Украина (суммарно 47% мировых), Казахстан, Габон, Грузия, Австралия, Бразилия, Китай, Болгария, Индия. Запасы каждой из этих стран превышают 100 млн т. Высокосортными рудами обладают лишь ЮАР, Габон, Австралия и Бразилия, в остальных странах руды среднего и низкого качества.

В ЮАР основные запасы (около 95%) находятся в пределах марганцеворудного бассейна Калахари, в нижнепротерозойских карбонатно-терригенных отложениях. Крупнейшие месторождения: Маматван, Весселс, Блэк-Рок, Миддельплатц, Хотазел. Оруденение связано с полосчатой железо-марганец-кремнистой формацией. Рудная толща включает три прослеживающихся на несколько километров пласта железо-марганцевых руд суммарной мощностью от 20 до 50 м; глубина их залегания участками достигает 400-500 м. Содержания марганца – 38-48%, железа – 4-20%, кремнезема – до 5%, фосфора – незначительное количество. В северной части бассейна руды при высоком содержании марганца характеризуются низким отношением Mn : Fe, равным 4–5 (Весселс, Нчванинг), в южной части (рудное поле Постмасбург), наоборот, при более низком содержании марганца наблюдается высокое отношение Mn : Fe = 8 (Маматван, Глория) [22, с.248; 56, с.42; 66, с.49]. Руды метаморфизованные, плотные, состоят из пер-

вичных и вторичных оксидов и гидроксидов марганца и железа. Обогащаются дроблением, последующей промывкой и отсадкой. Все месторождения, кроме Маматван, разрабатываются подземным способом.

Запасы Украины сконцентрированы в едином марганцеворудном бассейне, включающем Никопольское (33% разведанных запасов страны) и Большетокмакское (67%) месторождения. Рудный пласт средней мощностью около 2 м залегает в основании олигоценовой толщи на глубине от 10 до 100 м и представляет собой пачку терригенных пород, включающих конкреции, пизолиты, оолиты, прослои рудного вещества. Соотношение рудной и нерудной составляющих изменчиво и по вертикали, и по латерали. Выделяют три типа руд: карбонатные (77% запасов Украины; среднее содержание марганца – 21.9%; подавляющая их часть – в Большетокмакском месторождении), оксидные (15% запасов страны; содержание марганца – 28.6%; преобладают на Никопольском месторождении) и смешанные (8% запасов, среднее содержание – 25%). Руды фосфористые (в среднем 0.25% P). Разрабатываются в основном карбонатные руды, содержащие 3-13% CaO и 10-50% SiO₂, требующие сложных схем обогащения [25, с.6; 34, с.181]. Добыча производится открытым и подземным способами.

В Казахстане главные месторождения расположены в центральной части страны. Рудные залежи протяженностью от сотен метров до нескольких километров приурочены к девонским кремнисто-карбонатным отложениям, представляют собой чередование пластов железных, марганцевых руд и кремнистых пород и имеют мощность до 25 м. Среднее содержание марганца изменяется от 11.2% в железо-марганцевых рудах до 44.3% в пероксидных. Для всех типов руд характерно низкое содержание фосфора (0.02-0.08%) и серы (0.1-0.3%). Железо присутствует в количестве от 2.1 до 12.4%, кремнезем – 14-18%. Около 70% подтвержденных запасов страны приходится на карбонатно-силикатно-оксидные руды, 21% – на легкообогащаемые оксидные (из них на ферромарганцевые – 0.03%), 5% – на железо-марганцевые, 2.6% – на оксидно-карбонатные, 1.5% – на окисленные (из них на пероксидные – 0.2%) [21, с.35; 36, с.90].

Месторождения образуют две группы: Джезды-Улытаускую (наиболее крупное месторождение – Джездинское) и Атасуйскую (Западный Каражал, Ушкатын-III, Ушкатын-I, Большой Ктай, Джумарт и др.).

Основные запасы сосредоточены на месторождениях Западный Каражал и Ушкатын-III (около 90%). Рудный пласт Западного Каражала обнажается в восточной части месторождения, в западной погружаясь до 1.5 км. Окисленные руды приповерхностной зоны содержат в среднем 25.5% марганца, оксидные – 22.7%, карбонатно-силикатно-оксидные западного фланга – 20.4%. Толща, вмещающая железо-марганцевое оруденение месторождения Ушкатын-III, смята в синклинальную складку. Протяженность рудных тел по падению – до 400-700 м. На месторождении сосредоточено 84% запасов оксидных руд Казахстана [21, с.35; 26, с.195; 36, с.90]. На всех казахстанских месторождениях, кроме Западного Каражала, добыча ведется открытым способом. Обогащаются руды простыми гравитационными методами.

Запасы Габона сосредоточены на месторождении Моанда, локализованном в полого залегающих слабо метаморфизованных нижнепротерозойских терригенных отложениях. Основной продуктивный пласт залегает на глубине 15-45 м, имеет мощность 3-6 м и состоит из обломков зерен и оолитов пирролюзита, псиломелана, манганита в охристой основной массе. Среднее содержание марганца в рудах месторождения – 48%, серы – 0.03-0.09%, фосфора – 0.04-0.13, SiO₂ – 3-4% [16, с.50; 22, с.243; 43, с.174]. Руды используются без обогащения. Разработка осуществляется открытым способом.

В Грузии более 90% запасов марганца сосредоточено в Чиатурском месторождении, приуроченном к олигоценовой осадочной толще. Марганценосный горизонт залегает на глубине от 10 до 100-150 м и складывается серией рудных прослоев мощностью 10-30 см, чередующихся с прослоями опоковидных пород. Мощность промышленной пачки – около 5 м. Преобладают карбонатные руды (около 47%) со средним содержанием марганца 16.5%. Смешанные руды составляют 11.6% запасов месторождения (со средним содержанием марганца 20.9%), оксидные легкообогащаемые – около 28% (26.4% Mn), в т.ч. пероксидные (38.5% Mn) – 2.4%, трудно-

обогатимые оксидные («мцвари») – 0.3% (24.3% Mn), окисленные – 13.6% (21.3% Mn) [21, с.29; 56, с.38]. Карбонатные руды труднообогатимы. Среди оксидных преобладают вкрапленные оолитовые пиролюзит-псиломелановые, иногда манганитовые руды, являющиеся высококачественным сырьем для металлургической и химической промышленности. Они легко обогащаются путем промывки и отсадки. Добыча руд производится и подземным, и открытым способами.

В Австралии основные запасы марганца связаны с рудами месторождения Грут-Айленд, залегающими в среднепротерозойских терригенных образованиях на глубине 0-30 м. Рудный пласт средней мощностью 3-4 м сложен оолитами, пизолитами оксидов марганца (криптомелан, пиролюзит) в песчано-глинистой массе. Соотношение руда / пустая порода весьма изменчиво (от 1 : 1 до 9 : 1). В подошве пласта встречаются железистые руды. Содержания марганца – 37-52% (среднее – 41%), железа – 2-11.5%, кремнезема – 3-13%, фосфора – 0.07-0.09%, серы – 0.07-0.08% [42, с.627]. Руды легко обогащаются. Оработка ведется открытым способом. Кроме Грут-Айленд, в штате Западная Австралия известны более мелкие месторождения (Вуди-Вуди, Майк).

В Бразилии основной рудной базы являются месторождения Урукум (шт.Мату-Гросу-ду-Сул, регион Корумба), Азул и Буритирама (шт.Пара, район хр.Каражас), Серра-ду-Навиу (федеральная территория Амапа), Мигель-Конгу в районе «Железорудного Четырехугольника» и другие месторождения в штате Минас-Жерайс, а также ряд более мелких объектов; все они находятся в докембрийских метаморфических толщах.

Название Урукум относится к группе из нескольких месторождений, одно из которых, наиболее значительное, находится близ одноименного населенного пункта. Полосчатая марганцево-железорудная формация здесь имеет мощность около 300 м и содержит линзы и слои, сложенные оксидами марганца (чаще криптомеланом и пиролюзитом) мощностью от 30 см до 6 м. Содержание марганца варьирует от 38 до 51% (среднее 45%), железа – от 9 до 16% (среднее 11%), фосфора – от 0.03 до 0.2%, кремнезема – от 0.2 до 3% [134, с.138].

Первичные кремнисто-карбонатные руды месторождений штата Пара обогащены в гипергенной зоне. Содержание марганца в них – от 28 до 46% [134, с.125].

На месторождении Серра-ду-Навиу линзы гондитов, подвергшихся выветриванию, имеют мощность 10-30 м, длину – 200-400 (до 1000) м. Руды состоят из первичных (браунит, гаусманит) и вторичных (криптомелан, пиролюзит, псиломелан) оксидов и гидроксидов марганца; содержание его в рудах – от 25 до 58% (среднее 46%). Часть месторождения, сложенная вторичными рудами, в значительной степени выработана. Среднее содержание марганца в первичных рудах составляет 30% [23, с.28; 56, с.43; 134, с.125].

Наиболее известное месторождение штата Минас-Жерайс – Морру-да-Мина, представлявшее собой марганцевую шляпу на мощных телах марганцево-железисто-кремнисто-карбонатных пород – оработано. Выемка первичных руд с содержанием марганца 25% прекращена. Расположенное несколько южнее месторождение Мигель-Конгу приурочено к смятой в складки рудоносной толще, которая состоит из чередующихся слоев различных по составу итабиритов (включая марганецсодержащие) и железо-марганцевых руд, обогащенных в зоне выветривания. Рудный пласт имеет мощность 3-4 м. Главный рудный минерал – пиролюзит. Содержание марганца колеблется от 24 до 63%, железа – от 11 до 24%, кремнезема – 2-4% [134, с.88-91].

Разработка всех месторождений осуществляется открытым способом, обогащение – гравитационными методами.

Китай располагает большим количеством мелких месторождений марганца, выявленных во многих провинциях страны. Наиболее значительную роль играют месторождения Гуанси-Чжуанского автономного района (37% подтвержденных запасов), провинций Хунань (17%), Гуйчжоу (15%), а также Ляонин, Сычуань и Юньнань. Возраст марганцевоносных комплексов – от верхнепротерозойского до триасового и четвертичного. Большинство запасов (70%) представлено низкосортными и труднообогатимыми карбонатными рудами; в основном обрабаты-

ваются оксидные руды, на долю которых приходится 22% запасов Китая. Рудные горизонты маломощны (не более 1 м). Содержание марганца в первичных оксидных рудах составляет 22%, на участках вторичного обогащения – до 43-47%; содержание кремнезема – от 8 до 12% [14, с.182; 32, с.11; 34, с.183]. Обогащение производится по простым технологическим схемам, разработка открытая.

В Болгарии находится одно из крупнейших марганцевых месторождений в Европе – Оброчиште. Труднообогатимые карбонатные руды месторождения (20-25% Mn) разрабатываются подземным способом [113, с.190].

В Индии месторождения марганцевых руд мелкие, двух типов. К первому относятся месторождения оксидных (браунит-голландитовых) руд в слабо метаморфизованных докембрийских терригенных отложениях. Рудные пласты и линзы имеют протяженность от десятков метров до 2-3 км, мощность – 1-15 м. В зоне выветривания обогащены марганцем, содержат пиролюзит и псиломелан. Большинство месторождений этого типа находятся в штате Гуджарат, небольшое количество – в штатах Мадхья-Прадеш и Махараштра, единичные – в штате Орисса. Первичные руды обычно среднего, реже высокого качества. Содержания марганца – 31-55.5%; железа – 2-7.5%, кремнезема – 2-19%, фосфора – 0.07-0.35% [43, с.151]. Руды легкообогатимые, разрабатываются карьерами.

Второй тип – месторождения марганцево-силикатной формации в архейских толщах. Пачки, пласты и линзы гондитов и кодуритов мощностью от 3-5 до 30-60 м протягиваются на 3-6 км и более. Рудные тела представляют собой марганцевую шляпу на марганецсодержащих породах; мощность тел – 10-30 м, иногда 50-100 м, сложены они пиролюзитом, манганитом, псиломеланом, криптомеланом. В наиболее богатых рудах содержание марганца достигает 68-72%, обычно оно колеблется от 30% до 52%; железа – 4-10%, кремнезема – 3.6-8.6%, фосфора – 0.08-0.17% (редко до 0.6%) [43, с.153]. Основные запасы руд этого типа сосредоточены в штатах Мадхья-Прадеш и Махараштра, меньшее количество – в штате Орисса [43, с.155-156]. В районе Балагхат (шт.Мадхья-Прадеш) пиролюзит-псиломелановые руды содержат 48-52% марганца, 6-9% железа, 3.5-9% кремнезема, 0.08-0.16% фосфора [43, с.154]. Используются без обогащения, отрабатываются открытым способом.

В России балансом на 1.01.1999 г. учтено 16 месторождений, включая Биджанское с забалансовыми запасами. Разведанные запасы этих месторождений категорий А+В+С₁ составляют 148 млн т, категории С₂ – 5 млн т. Преобладает карбонатный тип руд со средним содержанием марганца 20% (более 90% российских запасов). Оксидные руды (21% марганца) составляют 4.7%, окисленные (27% Mn) – 4.5%, смешанные (16% Mn) – менее 0.1% [20, с.3-4].

Кроме разрабатываемых Тынынского (Свердловская обл.) и Громовского (Читинская обл.) месторождений, при оценке подтвержденных запасов нами учтены подготавливаемые к освоению месторождения: Парнокское (Республика Коми); Марсятское, Ивдельское, Березовское, Новоберезовское, Южно-Березовское (Свердловская обл.); Усинское (Кемеровская обл.), Николаевское (Иркутская обл.).

Большая часть подтвержденных запасов России (более 80%) сосредоточена в Усинском месторождении в Кемеровской обл. Пласты и линзы карбонатных марганцевых руд протяженностью в несколько сотен метров и мощностью 20-65 м приурочены к толще нижнекембрийских карбонатных и глинисто-кремнистых пород. Рудная зона прослеживается на глубину более 500 м и по простиранию с юго-востока на северо-запад на 4-6 км. Суммарная мощность рудной пачки превышает 150 м. С поверхности руды окислены на глубину от 30 до 75 м. Эксплуатационные запасы месторождения составляют 79.69 млн т руд со средним содержанием марганца 19.4%. На окисленные руды (до 27% марганца) приходится всего около 6% запасов. Карбонатные руды разнообразны, местами обогащены фосфором и железом, содержание марганца – от 12-14% до 20% [17, с.275; 20, с.8; 34, с.183; 37, с.13-14]. Месторождение подготавливается к освоению карьерной выемкой.

На Тынынском месторождении (Свердловская обл.) запасы категорий В+С₁+С₂ на начало 1999 г. составляли 409 тыс.т. Руды карбонатные (77.6%), окисленные (9%) и смешанные

(13.4%). Содержание марганца, соответственно, 20.2%, 23.0%, 15.6% [19, с.23; 20, с.6]. Открытым способом обрабатывается верхний пласт, окисленные руды составляют 71% объема добычи.

На Громовском месторождении (Читинская обл.) разведанные запасы категориям C_1+C_2 на 1.01.1999 г. исчислялись в 581 тыс.т [20, с.31]. После завершения детальной разведки ожидается их прирост. Разрабатываются карьером.

Геологоразведочные работы

Данные о проведении геологоразведочных работ (ГРП) в зарубежных странах публикуются крайне редко, в связи с чем здесь приведены сведения о ГРП последних лет в основном по России.

В России марганец является дефицитным видом сырья.

В 1997-1998 г. на Парнокском месторождении (Полярный Урал) продолжались работы по детальной разведке и подсчету запасов на ряде участков. Участок «Магнитный-I» с наиболее высококачественными рудами к 1998 г. был готов к отработке. Балансовые запасы марганцевых руд категорий C_1+C_2 , утвержденные РКЗ Республики Коми, составили 1722 тыс.т, из которых около 55% приходится на окисленные руды со средним содержанием марганца 31%, остальное – на карбонатные руды с содержанием марганца 29.7% [20, с.5; 31, с.21; 46, с.77-78].

На Пачвожской площади (Полярный Урал), где известны линейные коры выветривания, продолжаются поисковые и поисково-оценочные работы. Прогнозные ресурсы окисленных марганцевых руд категории P_2 оцениваются в 1 млн т [20, с.4-5].

На Собянинском участке Полуночной площади (в 1 км севернее разрабатываемого Тынинского месторождения, Свердловская обл.) в 1997 г. проведены поисковые работы. Пройдено 28 скважин, подсечено тело карбонатных марганцевых руд палеоценового возраста мощностью 1-3 м, глубина залегания которого увеличивается в восточном направлении от 8 до 120 м. Прогнозные ресурсы категории P_1 оценены в 1 млн т, категории P_2 – в 95 тыс.т при среднем содержании марганца 18% [19, с.6]. Площадь рассматривается как дополнительная база Тынинского месторождения, однако нуждается в более детальном изучении.

На Ивдельском месторождении карбонатных руд (Свердловская обл.) в 1997 г. предприятием подземного выщелачивания марганца «Ивдель-М-ПВ», входящим в АОЗТ «УралГОКст-ром», на выделенном опытном блоке проведены пробные откачки и моделирование процесса подземного выщелачивания (ПВ) на нейтральных растворах. Осуществлены лабораторные технологические испытания образцов из керна скважин опытного блока. Составляется проект на опытно-промышленные технологические испытания [20, с.7].

В четвертом квартале 1997 г. закрытый конкурс на право геологического изучения Вишерского и Глухарненского месторождений (Свердловская обл.) и добычи здесь марганцевых руд методом подземного выщелачивания выиграло ЗАО «Ивдель-М-ПВ», которому выдана лицензия сроком на 22 года [51, с.10].

В 1998 г. ООО «Лангурское марганцевое добывающее предприятие» («Лама») получило лицензию сроком на 12 лет на проведение на Марсятском месторождении карбонатных марганцевых руд дополнительных ГРП и опытной эксплуатации способом ПВ с последующей экспертизой их результатов. Государственным балансом месторождение учитывается как разведываемое, с балансовыми запасами категорий $B+C_1$ 1458 тыс.т и забалансовыми – 1527 тыс.т. Среднее содержание марганца в рудах – 20.7% [20, с.7; 51, с.9].

В Оренбургской области поиск новых месторождений марганцевых руд не дал положительных результатов. Использование руд разведанного Аккермановского месторождения для выплавки ферросплавов возможно либо после их обогащения, либо в смеси с другими рудами [31, с.22].

В 1998 г. объявлен конкурс на проведение ГРП и разработку Улу-Телякского месторождения (Башкортостан), находящегося в резерве. Руды месторождения представляют собой мар-

ганцовистые известняки, залегающие в разрезе верхнекунгурских отложений Предуральского краевого прогиба. Слои известняков с содержанием марганца 8-10% имеют мощность 1-20 м. Выполненные Уральским институтом металлов исследования показали высокую эффективность применения этих марганцовистых известняков в качестве флюса для сталеплавильного производства и при выплавке марганцевых сплавов: это позволяет получить экономию марганца – 2-3 кг на тонну стали или сплава [31, с.22; 41, с.8-11, 54]. Запасы месторождения оценены в 93 млн т. Для работ первой очереди выделен участок с запасами 31.2 млн т [20, с.7].

В Кемеровской области в 1998 г. поставлено на баланс Дурновское месторождение. В 1998 г. в прилегающем районе на площади 50 кв.км проведены наземные геофизические исследования масштаба 1:10000 методами электроразведки, магниторазведки и гравиразведки. В настоящее время проводится камеральная обработка материалов [20, с.8-9]. В 1999 г. планировалось завершить подсчет запасов по данным всех проведенных ранее работ и утвердить их в ТКЗ КемКПР [20, с.3, 8-9].

Усинское месторождение (Кемеровская обл.) внесено в перечень объектов лицензирования на право пользования недрами. Конкурс на проведение добычных работ на месторождении планировалось провести в 1998-1999 гг. [54, с.15].

В начале 1998 г. администрацией Кемеровской области и Южсибгеолкомом объявлен конкурс на право геологического изучения и добычи марганцевых руд в юго-западной части Горной Шории, на территории Таштагольского района Кемеровской области. Наиболее перспективными в пределах площади являются Селезеньский и Чугунашский участки с прогнозными ресурсами руд 12.5 и 5 млн т, соответственно [51, с.7]. По Селезеньскому участку выполнены лабораторные минерало-технологические исследования руд с Чеболдагского рудопоявления, являющегося эталонным объектом для данного участка [20, с.9]. По предварительной оценке, марганцевые руды Селезеньского участка после обогащения пригодны для производства ферромарганца.

В Алтайском крае ГП «Горно-Алтайская ПСЭ» начато геологическое изучение недр Сунгайского рудного поля с целью поисков и оценки марганцевого оруденения [20, с.9].

Ведутся работы по доизучению Порожинского месторождения (Красноярский край). Запасы и прогнозные ресурсы месторождения категории C_1 составляют 21.8 млн т, C_2 – 67.1 млн т, P_1 – 178.7 млн т, содержание марганца – от 8 до 30%. Руды фосфористые (0.4–0.6% Р). Доказана возможность промышленного освоения марганцевых руд верхней части месторождения. Разрабатывается рентгено-радиометрическая технология обогащения порожинских руд с целью удаления фосфора. Месторождение готовится к конкурсу [20, с.9; 31, с.21; 52, с.11; 53, с.11].

На юге Красноярского края и в Хакасии ведутся поиски новых месторождений марганцевых руд [31, с.21].

В 1998 г. предполагалось провести закрытый конкурс на право геологического изучения и добычи на Монголтуйском (Агинский Бурятский автономный округ) месторождении, ресурсы категорий $P_1+P_2+P_3$ которого оценены в 12.2 млн т [52, с.11; 53, с.11]. Результаты конкурса не известны.

В Бурятии ведутся технологические испытания руд Октябрьского месторождения. Запасы бедных (10-20% марганца) окисленных руд месторождения для добычи открытым горным способом оценены в 12 млн т. Предварительные исследования показали возможность получения из них концентратов третьего и, возможно, второго сорта. При этом руды уникальны благодаря низкому содержанию фосфора – менее 0.01%. Планируются пробные плавки концентратов на силикомарганец. В этом же регионе выявлены франклинитовые и яковсит-магнетитовые железо-марганцевые руды (в совместном залегании), которые требуют проведения технологических исследований [20, с.9; 31, с.22].

В Читинской области продолжаются ГРП на разрабатываемом Громовском месторождении. Обеспеченность запасами марганцевых руд проектируемого предприятия с проектной мощностью 40 тыс.т сырой руды в год составляет 20-25 лет [20, с.10].

Предприятия Хабаровского края в 1995-1997 гг. получили лицензии на геологическое изучение и добычу марганцевых руд на ряде участков Южно-Хинганского месторождения (Еврейская АО): АО «Амурсталь» в 1995 г. – на участке Поперечном, АО «Ресурс» в 1997 г. – на участках Столбухинском и Охринском. После обогащения руд месторождения получают концентраты, пригодные для выплавки стандартных марок ферромарганца. Предприятия рассчитывали привлечь для освоения Южно-Хинганского марганцевого месторождения инвестиции федерального правительства, однако получение дотаций в нынешних экономических условиях проблематично. О результатах выполняемых работ пока не сообщалось [20, с.10; 40, с.82].

С 1997 г. ведется изучение кобальт-марганцевых корок и железо-марганцевых конкреций в Тихом океане [44, с.29]. ГРП и попутная добыча в ближайшие десятилетия будут, видимо, сосредоточены лишь на двух гайотах (МА-15 и МЖ-35), изученных для этого в достаточной степени. Общие прогнозные ресурсы категорий P_1+P_2 кобальт-марганцевых корок составляют здесь 134 млн т сухой руды, содержащей 28.6 млн т марганца, а также 0.74 млн т кобальта, 0.6 млн т никеля и около 55 т платиноидов [38, с.16-17]. В 1998 г. подготовлен и направлен в МОД ООН проект разведки железо-марганцевых конкреций в Тихом океане [45, с.13].

В 1999 г. планировалось выставить на конкурс участок дна Финского залива с разведанными ресурсами ЖМК с целью геологического изучения и последующей добычи [55, с.9]. Для переработки ЖМК в Санкт-Петербурге разработана и испытана в промышленном масштабе специальная технология. Благодаря ей из конкреций, содержащих 20-30% марганца и 1.5-4% фосфора, можно выделять не только марганцевый, но и богатый фосфорный концентрат, являющийся хорошим сырьем для производства удобрений [18, с.132].

В Австралии в 1999 г. компания *Consolidated Minerals* была намерена начать изыскательские работы в районе месторождения Вуди-Вуди (регион Пилбара, штат Западная Австралия) с целью продления жизни рудника, на что планирует выделять более 600 дол.США в год [88, с.6].

Добыча и производство

В 1998 г. производство **товарных марганцевых руд** по сравнению с 1997 г. уменьшилось примерно на 16% (табл.6.2). Это явилось следствием снижения более чем на 3% производства стали и, следовательно, уменьшения спроса на марганец, а также перенасыщенностью рынка в 1996-1997 гг. ферросплавами.

В число главных продуцентов марганцевого сырья входят страны, являющиеся основными держателями запасов (в порядке уменьшения объема производства): Китай, ЮАР, Украина, Бразилия, Габон, Индия, Австралия. Семью этими странами в 1998 г. суммарно было выпущено около 89% всей произведенной в мире марганцевой руды.

Китай, несмотря на низкое качество марганцевых руд (содержащих всего 32-35% Mn), с 1993 г. удерживает лидерство по выпуску товарной руды. Однако для производства марганцевых сплавов эти руды приходится смешивать с высококачественным сырьем, ввозимым из Австралии, Габона и Южной Африки. Крупнейший в стране рудник Сянтань, расположенный в северной части провинции Хунань, имеет производственные мощности в 200 тыс.т сырой руды, 170 тыс.т – товарной, 2.5 тыс.т металлического марганца и 2 тыс.т электролитического диоксида марганца в год [144]. Продукция экспортируется почти в 20 стран Азии, Западной Европы и Северной Америки.

Компанией *Guangxi Manganese Mine Co.* в 1998 г. начата открытая разработка месторождения оксидных руд Тяндэн в провинции Гуанси. Подтвержденные запасы месторождения составляют 16.2 млн т. Проектная мощность рудника – 250 тыс.т сырой руды в год. По введении в строй перерабатывающего предприятия ожидается ежегодное производство 12 тыс.т марганцевого концентрата металлургического сорта [123, с.286].

В ЮАР в 1998 г. компании *Samancor* и *Associated Manganese Mines (Assmang)* эксплуатировали рудники Маматван, Весселс, Глория и Нчванинг. Почти 98% продукции этих предприятий

относится к рудам металлургического сорта (40-52% Mn), значительный объем которой конвертируется в марганцевые ферросплавы; 2% руд является высококачественным сырьем, пригодным для производства сухих батарей [66, с.48].

Таблица 6.2

Динамика производства товарных марганцевых руд, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	10 ^г	10 ^г	12 ^г	12 ^г	15 ^г	125
<u>Европа</u>	3568.43	3468.45	3388.86	3334.93	2509.6	75.3
Австрия	31.3	42.46	42.5	42.5	42.5 ^г	100
Болгария	11.5	19	44.27	47.43	55.6	117.2
Босния и Герц.	2 ^г	2 ^г	2	2 ^г	2 ^г	100
Венгрия	67.2	56.4	65	57	40 ^г	70.2
Греция	1.96	2.1	2.57	2	2 ^г	100
Италия	7.47	6.49	6.52	5 ^г	1.5 ^г	30
Румыния	137	130	150	130 ^г	130 ^г	100
Украина	3300	3200	3066	3039	2226	73.2
Югославия	10	10	10	10	10 ^г	100
<u>Азия</u>	8109.37	10464.42	10215.2	9524.99	7190.05	75.5
Грузия	29.3	41.9	70.4	35.1	40 ^г	114
Индия	1632	1764	1797	1800	1582.6 ^г	87.9
Индонезия	14	19	19	15 ^г	9.4 ^г	62.7
Иран	96.12	99.33	98	135	190	140.7
Казахстан	452	428	472.9	426.1	560.5 ^г	131.5
Китай	5787	8010.7	7663.3	7000	4700 ^г	67.1
Малайзия	0	27	13	10 ^г	7 ^г	70
Мьянма	58	34	41	66	63	95.5
Таиланд	6.45	3.49	3.1	0.29	0.05	17.9
Турция	34.5	37	37.5	37.5	37.5 ^г	100
<u>Африка</u>	4640.95	5465.03	5793.09	5421.62	5590.27	103.1
Габон	1435	1930	1983	1900	2092	110.1
Гана	269.2	205.2	447.9	332.44	384.17	115.6
Марокко	31.45	31.26	29.47	28.84	28.3 ^г	98.1
Намибия	30	100	92.65	39.67	35 ^г	88.2
ЮАР	2875.3	3198.57	3240.07	3120.66	3050.8 ^г	97.8
<u>Америка</u>	2746.66	3056.73	2921.19	2773.07	2743.8	98.9
Аргентина	2.6	2.6 ^г	2 ^г	2 ^г	2 ^г	100
Бразилия	2440.99	2613.48	2400	2200	2183.6 ^г	99.3
Мексика	240.2	370.2	456.3	507.4	510	100.5
Чили	62.87	70.45	62.89	63.67	48.2 ^г	75.7
<u>Ок. и Авст.</u>	1986	2177	2109	2136	1500	70.2
Австралия	1986	2177	2109	2136	1500	70.2
Итого	21061.41	24641.63	24439.33	23202.61	19548.72	2758.4

Примечания: ^г оценка

Источники: [47; 110; 112, с.123; 114, с.144, 152, 178, 180, 236; 115, с.41, 73, 151, 169, 180; 121, с.17, 25, 27; 137, с.48; 138, с.48; 139, с.48; 140, с.174; 141, с.167; 142, с.163; 143, с.165]

В 1998 г. на рудниках компании *Samancor* было произведено 2.1 млн т товарной марганцевой руды [67, с.42]. К 1999 г. компанией удвоены (с 500 тыс.т до 1 млн т в год) мощности агломерационной фабрики, работающей на базе рудника Маматван [62, с.53].

В декабре 1998 г. *Samancor* купила у компании *BHP Co. Ltd.* ее марганцевое подразделение *BHP Manganese* (Австралия), владевшее крупнейшим австралийским рудником Грут-Айленд, за 601 млн австрал.дол. (375 млн дол.США) [67, с.41]. В результате производственные мощности компании *Samancor* увеличились до 4 млн т товарной руды в год [115, с.53].

К началу декабря 1998 г. акции компании *Samancor* распределялись между ее владельцами следующим образом: британская *Billiton* держала 55.4% акций, южноафриканская *Anglo American Corp.* (AAC) – 31.2% (включая 9.6% акций компании *De Beers*). В декабре были выкуплены акции мелких держателей, что увеличило долю *Billiton* до 60%, а долю AAC – до 40%. В результате сделки *Samancor* 18 декабря вышел из списочного состава Йоханнесбургской Фондовой Биржи [68, с.41-43; 84, с.8; 127, с.307].

Компания *Assmang* в 1998 г. начала осуществление проекта по восстановлению шахтных стволов на руднике Хотазел [114, с.162]. Кроме того, рассматривается возможность постройки агломерационного завода на руднике Глория [66, с.48].

Правление *Associated Manganese of South Africa* одобрило проект строительства новой шахты на руднике Нчванинг. Работы должны были начаться в конце 1999 г. Новая шахта Нчванинг-III заменит очень старую и практически вышедшую из рудного тела Нчванинг-II. Производительность проектируемой шахты сопоставима с прежней, но ожидаемые производственные затраты значительно ниже вследствие применения новых технологий и близости к рудному телу. Открыть шахту планируется к 2003 г. [87, с.8; 132, с.82].

На Украине добыча марганцевой руды осуществляется на Никопольском месторождении. Орджоникидзевский ГОК разрабатывает западную часть месторождения, где эксплуатирует восемь карьеров, три перерабатывающих завода и один завод по производству шлаков. Марганецкий ГОК разрабатывает Грушевско-Басанский участок в восточной части Никопольского месторождения; разработка ведется открытым (20% добычи) и подземным способами: двумя карьерами и пятью рудниками. В состав ГОКа входят также две обогатительные фабрики. Марганецкий ГОК обеспечивает 30% поставок марганцевой руды на украинский рынок, в том числе продает продукцию Никопольскому и Запорожскому ферросплавным заводам, а также другим украинским металлургическим предприятиям. Около 5% продукции идет на экспорт [25, с.6; 121, с.26-27].

В 1998 г. производство товарной марганцевой руды на Украине значительно сократилось по сравнению с предыдущим годом. Марганецкий ГОК выпустил 589 тыс.т товарной руды, что на 49% меньше, чем в 1997 г., Орджоникидзевский ГОК – 1637 тыс.т, или на 13.5% меньше [39].

В Бразилии главным продуцентом товарных марганцевых руд является компания *Companhia Vale do Rio Dose (CVRD)*. Компания эксплуатирует два марганцевых рудника: Азул (100%-ная собственность CVRD) и Урукум (100%-ная собственность дочерней компании CVRD – *Urucum Mineracao S.A.*). Оба рудника производят руду металлургического сорта, а Азул выпускает еще и марганцевую продукцию для химической и электротехнической промышленности [60; 120, с.4]. В 1998 г. производство марганцевой руды компанией CVRD в целом было увеличено на 14%. На руднике Азул оно составило 1310 тыс.т и было на 19% выше, чем в 1997 г., на руднике Урукум – 284 тыс.т, что ниже, чем 1997 г., на 5% [110]. Потребителями продукции рудника Азул внутри страны являются ферросплавные компании *VUPSA* и *SEAS* (с 1999 г. в полном владении CVRD) [102, с.9].

Между компаниями CVRD (Бразилия) и *Minera Autlan* (Мексика) ведутся переговоры по поводу совместных действий в производстве марганцевой продукции [88, с.7].

В Австралии основной объем добычи марганцевых руд осуществлялся на месторождении Грут-Айленд компанией *Groote Eylandt Mining Company (GEMCO)*, находившейся в полном владении *BHP Co. Ltd.* Руды высококачественные, экспортируются в другие страны.

В декабре 1998 г. австралийская компания *BHP Manganese* была приобретена южноафриканской компанией *Samancor* (ЮАР) [67, с.41].

В октябре 1997 г. был закрыт рудник Вуди-Вуди (район Пилбара, шт.Западная Австралия). Причинами этого были не только неблагоприятная конъюнктура марганцевого рынка, но и сильные дожди, на десять недель перекрывшие дорогу, по которой руда транспортировалась до Порт-Хедленда. Для возобновления горных работ компания *Consolidated Minerals Ltd. (CML,*

бывшая *Valiant Consolidated Ltd.*) привлекла ряд инвесторов в строительство дороги, способной обеспечить бесперебойную транспортировку руды [62, с.53; 126, с.113-114]. В мае 1999 г. компания *CML* возобновила эксплуатацию рудника Вуди-Вуди, увеличив проектную добычу примерно до 250 тыс.т руды в год. Компания *Consolidated Minerals* осуществила существенную реструктуризацию, добившись значительных капиталовложений от новых акционеров и сменив команду менеджеров. Главными новыми акционерами стали: *Lion Selection Group Ltd.* – 36.3%, *Noble Resources* – 15.8%, *Portman Mining Ltd.* (бывший владелец рудника Вуди-Вуди) – 12.2% [65, с.8; 88, с.6].

В Габоне извлечением марганцевой руды месторождения Моанда занимается компания *Compagnie Minière de l'Ogooue (Comilog)*, 61% акций которой по соглашению 1997 г. принадлежат *Eramet* (Франция), 15% – *Gencor* (ЮАР). Остальные акции находятся во владении государства и более мелких инвесторов. Практически вся руда экспортируется. Из отгруженного через порт Овендо в 1998 г. сырья более 95% составляли руды металлургического сорта, остальное – природный диоксид марганца с содержанием 82-85% металла, пригодный для производства сухих батарей.

В третьем квартале 1998 г. близ рудника Моанда компанией *Comilog* начато строительство агломерационного завода проектной мощностью 600 тыс.т марганцевой аглоруды в год. Ввести его в строй планируется к сентябрю 2000 г. [122, с.69].

Французская золото-урановая компания *Cogema* в середине 1999 г. была намерена приобрести у *Eramet* 10%-ую долю в *Comilog*, что сократит участие *Eramet* до 51% [87, с.3; 89, с.3].

В Индии основной объем производства марганцевых руд приходится на две крупные компании: *Manganese Ore of India Ltd. (MOIL)*, разрабатывающую месторождения в штатах Мадхья-Прадеш и Махараштра, и *Sandur Manganese and Iron Ore*, эксплуатирующую месторождения штата Орисса [34, с.187].

В Казахстане основным производителем товарной марганцевой руды является Жайремский ГОК, в течение пяти лет с конца 1995 г. находившийся под управлением швейцарской компании *Nakosta AG*. Большая часть инвестиций использовалась на восстановление затопленных карьеров и вскрытие новых горизонтов [64; 121, с.15].

Британская компания *Trans World Group* в 1997 г. приобрела 51% акций обогатительной фабрики рудника Джезды, управляемого фирмой «*Казахмарганец*», а также начала строительство нового рудника на марганцевом месторождении Тур близ Караганды [62, с.53].

В Гане компания *Ghana Manganese Co.*, осуществляющая разработку месторождения Нсу-та, в конце 1998 г. приступила к реализации проекта ввода в строй вращательной печи (для обжига и сушки сырой руды), построенной 20 лет назад, но никогда не использовавшейся. Это позволит выпускать высокосортную руду и повысить ее производство примерно до 600 тыс.т в год. Проект ожидалось завершить за 5-6 месяцев [83, с.9; 117, с.31].

В Болгарии велось строительство подземного комплекса для отработки месторождения Оброчиште [117, с.31].

В Грузии в марте 1998 г. конкурс на приобретение контрольного пакета (75%) акций Чиатурского марганцевого рудника выиграла российская акционерная компания «*Ассоциация промышленности*» (Екатеринбург) [63; 124, с.302]. Однако после августовского кризиса 1998 г. компания оказалась неспособной выполнить условия конкурса, и результаты сделки были аннулированы. Второй тендер в ноябре 1998 г. был отменен, так как предложенная за рудник цена оказалась не приемлемой для покупателей [101, с.8].

Новый аукцион по продаже 75%-ной доли в «*Чиатурмарганце*» в августе 1999 г. выиграла чешская фирма *Saga-print*. Компания приняла на себя долги рудника (5.5 млн дол.) и намерена повысить производство до 50 тыс.т марганцевого концентрата в первый год владения и до 200 тыс.т – в последующие [131, с.61; 133, с.158].

В Конго британская компания *Cluff Mining* провела предварительные работы по реконструкции марганцевого рудника Кисенге (месторождение частично эксплуатировалось в 1950-

1974 г.). *Cluff Mining* обсуждает условия создания совместного предприятия с конголезской компанией *Kisenge-Manganese Co.* [58, с.6].

В России в 1997 г. добыто 104 тыс.т сырой марганцевой руды, в т.ч. 31 тыс.т – на Тынынском месторождении (Свердловская обл.) и 70 тыс.т – на Громовском (Читинская обл.) [30, с.35]. В 1998 г. на Тынынском месторождении добыто 6 тыс.т карбонатной руды с содержанием марганца 18.4%. Из-за отсутствия потребителей этой низкокачественной руды с мая 1998 г. добыча была приостановлена и карьер законсервирован [20, с.6]. На Громовском месторождении в 1998 г. добыто 52 тыс.т марганцевой руды. Продукция используется расположенным поблизости Приаргунским горно-химическим комбинатом [20, с.3; 31, с.22].

На Дурновском месторождении (Кемеровская обл.) попутная добыча при опытно-методических технологических исследованиях в 1998 г. составила 1 тыс.т руды [20, с.3].

Опытно-промышленные работы велись на месторождениях марганца в Свердловской области (Березовское, Новоберезовское, Южно-Березовское), в Башкортостане (Файзуллинская группа с небольшими ресурсами руд и высоким содержанием кремнезема в них), на одном из участков Николаевского месторождения в Иркутской области, где добываются пероксидные руды, которые без обогащения используются для производства химических источников тока [20, с.3; 31, с.22].

В 1997 г. произошла смена владельцев АО «*Марганец Коми*», в 1992-1994 гг. эксплуатировавшего Парнокское месторождение (Республика Коми). Более 80% акций компании перешло в собственность АОЗТ «*Шахта Западная*», что позволило возобновить здесь добычу марганцевой руды. В 1999 г. планировалось довести ее до 50 тыс.т, в 2000 г. – до 100 тыс.т. Параллельно намечено вести строительство собственной обогатительной фабрики [15, с.69; 31, с.21; 46, с.77-79].

В Башкортостане в 1998 г. ряд предприятий получил лицензии на отработку в течение 1–5 лет мелких рудопроявлений марганцевых руд: Ниязгулово-1, Биккуловское, Бай-Султанское, Сар-Байское, Южно-Райзулинское [20, с.7].

На 1999 г. был назначен конкурс на получение лицензии на отработку Усинского марганцевого месторождения в Кемеровской обл. [54, с.15]. Результат конкурса пока не известен.

Мировые производственные мощности по выпуску **электролитического диоксида марганца** в 1998 г. составляли 282 тыс.т в год, из них на японские компании приходилось свыше 40%, или 116 тыс.т [8, с.14]. Производство электролитического диоксида марганца с высокими качественными характеристиками осуществляют в мире только четыре компании: японские *Mitsui Mining & Smelting* (на заводах в Японии и Ирландии) и *Toson Corp.* (в Японии и Греции), южноафриканская *Delta Electrical* (в Австралии и ЮАР) и американская *Kerr-McGee* (в США).

В январе 1998 г. американская компания *Kerr-McGee Chemical LLC* объявила о намерении продать свои мощности по выпуску электролитической продукции финской компании *Finnish Chemicals Oy*. Одним из объектов продажи являлся завод по выпуску электролитического диоксида марганца в Хендерсоне. Переговоры начались в середине 1998 г., но сообщений о результатах пока не поступало [110].

В Бразилии на заводе по производству электролитического диоксида марганца близ г.Консельейру-Лафаети (шт.Минас-Жерайс), управляемом *Sociedade Brasileira de Eletrolise* (часть холдинга *VUPSA*), в 1997 г. мощность производства удвоена и составляет теперь 4.8 тыс.т диоксида марганца в год [62, с.53].

В Австралии компания *Sovereign Resources* привлекает инвесторов для строительства в Порт-Хедленде завода по производству 15 тыс.т электролитического диоксида и 10 тыс.т сульфата марганца. Начало строительства запланировано на середину 2000 г., а ввод завода в действие ожидается в середине 2003 г. Стоимость проекта оценивается в 78 млн австрал.дол. (47 млн дол.США) [92, с.11].

В конце 1997 г. *BHP* продала завод по производству электролитического диоксида марганца в Ньюкасле (шт.Новый Южный Уэльс), находившийся под управлением компании *Australian*

Manganese Co. Ltd. (AMCL), южноафриканской компании *Delta Electrical Industries Ltd.* Завод производит ежегодно около 23 тыс.т высокосортного электролитического диоксида марганца, пригодного для производства сухих батарей, на экспорт [135].

В Индии компания *MOIL* расширяет мощности по выпуску электролитического диоксида марганца (ЭДМ) с 700 т/год до 900 т/год. В планы компании входит возведение нового ЭДМ-завода производительностью 1200 т в год [115, с.160].

В Марокко выставлена на продажу 43%-ная доля собственности компании *S.A. Cherifienne des Etudes Minières (SACEM)*, производящей диоксид марганца на руднике Имини [116, с.87].

В производстве марганцевых сплавов все большее значение приобретает выпуск силико-марганца, так как продуценты электростали предпочитают его смеси ферросилиция и ферро-марганца. В мировом производстве марганцевых сплавов в 1998 г. силикомарганец составил 43%.

Производство сплавов сосредоточено большей частью в странах, где добывается марганцевая руда, и в странах с дешевой электроэнергией.

В шестерку лидирующих стран-продуцентов ферромарганца в 1998 г. вошли Китай, ЮАР, Франция, Япония, Украина, Норвегия (табл.6.3).

Таблица 6.3

Динамика производства ферромарганца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	55	55	50 ^г	47	45	95.74
<u>Европа</u>	1174.17	1138.65	1138.45	1211.8	1166.5	96.26
Бельгия	63.51	61.78	60 ^г	55 ^г	20	36.36
Германия	10	10	10	20	20	100
Испания	35 ^г	25	25	35	35	100
Италия	45.09	40.85	42.73	40 ^г	35 ^г	87.5
Норвегия	249 ^г	213	215	235	235	100
Польша	66.3	46.3	59.9	46.6	50 ^г	107.3
Португалия	14.3 ^г	14.54	14.5 ^г	14 ^г	14 ^г	100
Румыния	31.3	28.41	20.15	12	11	91.67
Словакия	25	25 ^г	25	20	20	100
Украина	250	279.3	263.5	307.7	305 ^г	99.12
Франция	384.11	393.97	402.17	426	421	98.83
Хорватия	0.56	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	100
<u>Азия</u>	1685.36	1761.64	1918.29	1990.92	1793.5	90.08
Грузия	8.2	12.54	7.61	6	10	166.67
Индия	202.89	179.82	187.94	166	138	83.13
Индонезия	10	14	14	15	15	100
Казахстан	...	...	...	5 ^г	5 ^г	100
Китай	917	1005	1150	1180	1050	88.98
Корея Северная	70	70 ^г	70	65 ^г	65 ^г	100
Корея Южная	120.02	118.8	126.14	158.76	158	99.52
Таиланд	0.1	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	100
Тайвань	7 ^г	9	14	13	13	100
Филиппины	5	5	5 ^г	5 ^г	5 ^г	100
Япония	345.15	346.98	343.1	376.66	334	88.67
<u>Африка</u>	690.54	607	657	594	620	104.38
Габон	65	65 ^г	60 ^г	60 ^г	60 ^г	100
Египет	35	35	35	35	35	100
ЮАР	590.54	507	562	499	525	105.21
<u>Америка</u>	334.46	253.6	357.37	301.68	279.5	92.65
Аргентина	8.12	6.5	7.12	7.67	7.5 ^г	97.78
Бразилия	199.67	130.21	215.26	152.53	123	80.64
Мексика	117.06	108.9	126.49	132.48	140 ^г	105.68

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Чили	9.62	7.99	8.5	9	9	100
Ок. и Авст.	100	110	110	95	110	115.79
Австралия	100 ^г	110	110	95	110	115.79
Итого	4039.54	3925.88	4231.11	4240.4	4014.5	94.67

Примечания:

^г оценка

Источники: [1, с.14; 47; 59; 107, с.54; 110; 140, с.125; 141, с.121; 142, с.119-122; 143, с.120-123]

По объемам производства силикомарганца лидируют четыре страны, выпустившие в 1998 г. более 200 тыс. т сплава каждая: Китай, Украина, ЮАР, Норвегия (табл.6.4).

Таблица 6.4

Динамика производства силикомарганца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	60 ^г	60 ^г	50 ^г	55 ^г	60 ^г	109.1
Европа	1198.97	1179.61	1183.34	1168.7	1130	96.7
Германия	20 ^г	20 ^г	20 ^г	20 ^г	20 ^г	100
Испания	35 ^г	50	50	70 ^г	100	142.9
Италия	79.07	103.96	100.35	100	100	100
Норвегия	197 ^г	200	210	230	230	100
Польша	31.8	20.5	25	25	25	100
Румыния	35.8	57.15	78.59	63	60	95.2
Словакия	12 ^г	12 ^г	12	10	10	100
Украина	700	624.7	601.4	559.7	500	89.3
Франция	66.23	71.3	61	66	65	98.5
Хорватия	22.07	20 ^г	25 ^г	25 ^г	20 ^г	80
Азия	946.2	1228.91	1250.14	1211.08	1166	96.3
Грузия	25	20 ^г	18 ^г	25 ^г	35	140
Индия	172.31	188.25	174.96	198	188	94.9
Индонезия	...	7 ^г	7	7	7	100
Казахстан	40 ^г	20 ^г	50	55	57	103.6
Китай	550 ^г	830	840	770	700	90.9
Корея Южная	89.02	97.79	83.38	77.08	107	138.8
Таиланд	0.69	1 ^г	1 ^г	1 ^г	1 ^г	100
Япония	69.18	64.87	75.8	78	71	91
Африка	290.4	280	241	286	290	101.4
ЮАР	290.4	280	241	286	290	101.4
Америка	397.45	331.25	416.5	354.02	294	83
Аргентина	29.36	33.51	24.31	22.46	27	120.2
Бразилия	248.16	167.16	232.22	175.92	125	71.1
Венесуэла	46.84	52.01	53.03	37	35	94.6
Мексика	72.09	76.95	105.11	116.64	105	90
Чили	1	1.62	1.83	2	2	100
Ок. и Авст.	100	100	95	95	105	110.5
Австралия	100 ^г	100	95	95	105	110.5
Итого	2993.02	3179.77	3235.98	3169.8	3045	96.1

Примечания:

^г оценка

Источники: [59; 110; 140, с.125; 141, с.121; 142, с.119-122; 143, с.120-123]

Ведущими странами по суммарному выпуску ферро- и силикомарганца в 1998 г. являлись: Китай (24.8% мирового производства), ЮАР (11.5%), Украина (11.4%), Франция (6.9%), Норвегия (6.6%) и Япония (5.7%).

Китай с 1993 г. стал абсолютным мировым лидером по выпуску ферросплавов. В стране действуют около тысячи мелких продуцентов [92, с.7]. Однако в последние годы в ферросплавной промышленности Китая произошел спад производства, связанный и с экономическим кризисом в Азии, вызвавшим понижение спроса на эту продукцию, и с избыточным предложением ферросплавов на мировом рынке. В связи с накоплением значительных складских запасов марганцевых сплавов в стране ожидается и дальнейшее сокращение производства. Планируется закрытие многих мелких нерентабельных предприятий, неэкономно расходующих электроэнергию и значительное других загрязняющих окружающую среду. С 1998 г. природоохранное законодательство строго ограничило строительство ферросплавных печей мощностью менее 3 MVA; кроме того, до 2001 г. должны быть выведены из эксплуатации все печи, не снабженные природоохранным оборудованием. В 2000-2005 гг. правительство предполагает провести реструктуризацию ферросплавной промышленности, сократить издержки производства, повысить ее эффективность и улучшить финансирование [91, с.7].

В ЮАР компания *Samancor Ltd.*, ведущий продуцент высоко- и среднеуглеродистого ферромарганца и силикомарганца, и японские фирмы *Japan Metals & Chemicals Co. Ltd.* и *Mitsui Mining & Smelting Co. Ltd. (Mitsui)* создали в мае 1996 г. компанию *Advalloy* – совместное предприятие по производству рафинированных марганцевых сплавов на базе ферросплавного завода в г.Мейертон. В январе 1998 г. предприятие начало выпуск продукции. Его производственные мощности составляют 43.4 тыс.т/год среднеуглеродистого (1-1.5% C) ферромарганца, 14.9 тыс.т/год – низкоуглеродистого (0.8-1.0% C); около 8.3 тыс.т/год – ультранизкоуглеродистого (0.05-0.1% C), а также 6.5 тыс.т/год ультранизкоуглеродистого силикомарганца. Сырьем служат поставляемые компанией *Samancor* высокоуглеродистый ферромарганец и силикомарганец. В дальнейшем потребности *Advalloy* в исходном высокоуглеродистом ферромарганце будет удовлетворять одна из трех реконструируемых печей в Мейертоне мощностью 123 тыс.т/год [70, с.9; 119, с.6, 15].

В январе 1997 г. образована компания *Cato Ridge Alloys* – трехстороннее совместное предприятие, созданное южноафриканской компанией *Feralloys* (подразделением *Assmang* – второго крупнейшего производителя ферросплавов в стране) и ее японскими партнерами – *Mizushima Ferro Alloy Co. Ltd.* (дочерняя фирма *Kowasaki Steel Corp.*) и *Sumitomo Corp.* Предприятие начало выпуск ферросплавной продукции в марте 1998 г. на заводе по производству высокоуглеродистого ферромарганца в г.Кейто-Ридж, принадлежащем *Feralloys*. Первоначальная мощность его составляет 30 тыс.т средне- и низкоуглеродистого ферромарганца в год [57; 70, с.9; 75, с.5]. В 1999 г. планировалось вывести завод на полную мощность в 60 тыс.т/год ферромарганца [65, с.9].

Выпуском марганцевых сплавов в стране занимается компания также *Transvaal Alloys Pty. Ltd.*, принадлежащая *Highveld Steel and Vanadium Corp.* Производство осуществляется на заводе близ г.Витбанк (пров.Мпумаланга). Годовые мощности завода составляют 175 тыс.т силикомарганца и 55 тыс.т среднеуглеродистого ферромарганца [66, с.48-49]. В 1998 г. производство составило 227 тыс.т ферросплавов [115, с.59]. Снабжают завод сырьем рудники Маматван (принадлежащий *Samancor*) и Глория (собственность *Assmang*).

В 1999 г. компания *Feralloys* вынуждена была сократить производство ферромарганца из-за снижения мирового спроса на него. С января по декабрь 1999 г. выпуск высокоуглеродистого ферромарганца планировалось уменьшать в среднем на 1 тыс.т в месяц. Кроме того, компания намеревалась временно закрыть две крупнейшие печи общей мощностью около 4.5 тыс.т, одну – в конце марта на два месяца, вторую – в мае [86, с.8].

В декабре 1998 г. *Samancor*, купившая у компании *BHP Co. Ltd.* ее марганцевое подразделение *BHP Manganese* (Австралия), стала владельцем австралийской *Tasmanian Electro Metallurgical Co. (Temco)* с производительностью около 200 тыс.т марганцевых сплавов в год, за 601 млн австрал.дол. (375 млн дол.США) [67, с.41; 85, с.12].

В октябре 1999 г. *Samancor* сообщил о закрытии на плановый технический ремонт двух печей общей мощностью 30 тыс.т высокоуглеродистого ферромарганца в год на своем заводе в

г.Мейертон, управляемом компанией *Metalloys* сроком на шесть недель. Кроме того, останется закрытой еще в течение трех месяцев одна из печей по выпуску высокоуглеродистого ферромарганца производительностью 15 тыс.т/год на заводе компании *Temco* в Австралии. В целом компания *Samancor* планировала в 1999 г. сократить ферросплавное производство с 345 до 292 тыс.т в ЮАР и со 111 до 92 тыс.т в Австралии [104, с.9]. Сырье для производства ферромарганца на заводе компании *Metalloys* поставляется с рудников Маматван и Весселс [115, с.83].

На Украине основными производителями марганцевых сплавов являются Никопольский завод ферросплавов (углеродистый ферромарганец, силикомарганец), Запорожский ферросплавный завод (ферромарганец высоко- и среднеуглеродистый, силикомарганец, металлический марганец), Краматорский металлургический завод (ферромарганец доменный), Константиновский металлургический завод (ферромарганец доменный).

Весной 1997 г. образована Украинская Ассоциация производителей ферросплавов и другой электрометаллургической продукции. Основными проблемами украинских производителей ферросплавов являются высокая энергоемкость производства (затраты на электроэнергию составляют 40-60% себестоимости конечного продукта) и ограниченный доступ на мировой рынок [27, с.37-38].

В 1999 г. были выставлены на торги фондовой биржи 25% акций АО «Запорожский завод ферросплавов» тремя пакетами. В январе 2000 г. один из них – 8%-ный пакет акций приобрела компания «Автоальянс-инвест» [39].

Продуценты Франции используют в производстве сплавов сравнительно дешевую электроэнергию АЭС. Годовые мощности крупнейшей фирмы по выпуску марганцевых сплавов – *Societe du Ferromanganese de Paris, Outreau (SFPO)* составляют 420 тыс.т. Компания *Pechiney Electrometallurgie* имеет мощности примерно 360 тыс.т марганцевых сплавов в год [61, с.24].

Компания *SFPO* с мая 1999 г. закрыла на четыре месяца одну из трех доменных печей завода в г.Булонь-сюр-Мер в связи с угнетенным состоянием рынка ферромарганца [93, с.9].

В январе 1999 г. объявлено о продаже французской группе *Eramet* марганцевых активов норвежской *Elkem*, имеющей ферросплавные заводы в Норвегии и США общей мощностью 600 тыс.т марганцевых сплавов в год. Одним из источников сырья будет рудник Моанда (Габон), управляемый компанией *Comilog* (61% компании – собственность *Eramet*) [130, с.74].

В Норвегии благодаря дешевой электроэнергии ГЭС издержки производства марганцевых сплавов – одни из самых низких в мире. Однако из-за расширения производственных мощностей лимит потребления электроэнергии был превышен. Возникла неопределенность в отношении поставок электроэнергии и новых тарифов, что затрудняет производителям ферросплавов планирование капиталовложений. В стране четыре ведущих производителя сплавов марганца; наиболее крупный из них – компания *Elkem*. Ее производственные мощности составляют 600 тыс.т ферромарганца и 375 тыс.т силикомарганца в год. *Elkem* имеет свои заводы в Норвегии, США, Австралии и Саудовской Аравии. Производственные мощности компании *Tinfos Jernverk* составляют 160 тыс.т суммарно ферромарганца и силикомарганца в год. Силикомарганец производится на заводе в г.Квинедаль. В 1998 г. компанией начато строительство новой печи по выпуску силикомарганца (способной производить и ферромарганец), что повысит годовую мощность завода до 200 тыс.т силикомарганца. Две более мелкие фирмы – *Bjolvefossen* и *Globe* выпускают, соответственно, 24 и 5 тыс.т ферросиликомарганца в год [5, с.14; 69, с.10-19; 78, с.13].

В декабре 1998 г. было расторгнуто стратегическое соглашение между норвежской *Elkem* (производитель ферросплавов) и австралийской *BHP* (поставщик марганцевой руды). Соглашение было заключено в 1993 г. сроком на 10 лет с возможностью пересмотра через 5 лет. Инициатором разрыва выступила *Elkem* из-за намерения *BHP* выставить на продажу свое марганцевое подразделение [81, с.9; 82, с.14; 128, с.322; 129, с.451].

В январе 1999 г. объявлено о продаже норвежской *Elkem* марганцевых активов французской группе *Eramet* за 1.5 млрд норв.крон (200 млн дол.). Соглашение вступило в силу во втором квартале 1999 г. и касается заводов в г.г.Порсгрунн и Сёуда в Норвегии, а также завода в г.Мариетта в США (шт.Огайо) общей мощностью 600 тыс.т марганцевых сплавов в год. Решение *Elkem* последовало за отменой контракта с австралийской *BHP* на поставку марганцевой руды. Партнером *Eramet* в покупке марганцевого бизнеса *Elkem* выступает компания по добыче и переработке золотого и уранового сырья *Cogema* (80% – в собственности правительства Франции). Компании *Eramet* будет принадлежать 60% марганцевых активов *Elkem*, *Cogema* – 40% [87, с.3; 89, с.8].

В Японии производство ферросплавов в 1998 г. уменьшилось примерно на 11%: были закрыты предприятия фирмы *Japan Metals & Chemicals Co. Ltd. (JMC)* [12, с.15; 115, с.84]. Потребность в ферросплавах Япония удовлетворяет в основном за счет импорта и за счет продукции совместных с зарубежными партнерами предприятий, работающих за пределами страны. Так, *Japan Metals & Chemicals Co. Ltd.* осуществляет производство ферромарганца в ЮАР в рамках СП *Advalloy* [119, с.15].

В Индии главной проблемой продуцентов ферросплавов стала высокая стоимость электроэнергии, которая подорожала за последние несколько лет в 2-2.5 раза. В штате Мадхья-Прадеш из 22 печей, производящих марганцевые сплавы, действуют только пять, да и то менее чем на 50% мощности. Тарифы в штате составляют 340 индийских пайсов (9 центов США) за кВт/ч. Крупнейший в Индии продуцент марганцевой руды – государственная компания *Manganese Ore India Ltd. (MOIL)*, в марте 1998 г. ввела в эксплуатацию электропечь мощностью 10 тыс.т ферромарганца в год на заводе в г.Бхарвели (шт.Мадхья-Прадеш). Завод расположен рядом с крупным марганцевым рудником Балагхат, принадлежащим компании. Для обеспечения ферросплавного завода и подземного рудника электроэнергией *MOIL* намерена построить собственную электростанцию мощностью 8 МВт [4, с.14-15; 72, с.12; 83, с.9; 136].

Компания *Sandur Manganese and Iron Ores Ltd.*, также владеющая марганцевыми рудниками, остановила производство ферромарганца в электропечи на заводе в штате Карнатака. Компания терпит большие убытки из-за высоких тарифов на электроэнергию (420 пайсов, или 11 центов, за кВт/ч), поставляемую корпорацией *National Thermal Power Corp. (NTPC)*, и ведет строительство трех собственных гидроэлектростанций в шт.Карнатака, одну – на р.Варахи, две другие – на р.Хемавати. Компания уже вложила в фонд энергетического проекта более трети требуемых капиталовложений, оцениваемых в 1.6 млрд индийских рупий (примерно 40 млн дол.), для чего вынуждена была продавать реальное имущество. Ввод в действие одной из электростанций (на р.Хемавати) ожидается в 2000 г., двух других – после 2001 г. В настоящее время энергозатраты в штате Карнатака делают экономически нецелесообразным выпуск ферросплавов с использованием электроэнергии корпорации *NTPC*, однако *Sandur* намерена сохранить это производство, насколько это будет возможно. С 1998 г. из трех печей компании действует только одна, производящая либо силикомарганец, либо ферросилиций на экспорт – в зависимости от рыночного спроса [4, с.14-15; 73, с.9; 136].

Существовавший в 1997 г. льготный тариф на электроэнергию, поставлявшуюся *NTPC* производителям экспортной ферросплавной продукции, – 130-160 индийских пайсов (3-4 цента) за кВт/ч, в начале 1998 г. был отменен. Поскольку контролировать использование дешевой электроэнергии затруднительно, продуценты сплавов пользовались ей для выпуска продукции не только на экспорт, но и для продажи внутри страны.

Фирма *Ispat Alloys of Orissa* ежегодно производит в трех электропечах в среднем 50 тыс.т силикомарганца на экспорт. Энергетический тариф в штате Орисса составляет 315 индийских пайсов (8 центов) за кВт/ч. Компания выживает благодаря собственной электростанции мощностью 43 МВт [4, с.14-15; 71, с.7].

Компания *Maharashtra Electros melt* (дочерняя фирма крупнейшей стальной компании Индии *Sail*) владеет мощностями по выпуску 120 тыс.т марганцевых сплавов в год. Стоимость электроэнергии в шт.Махараштра составляет 340 индийских пайсов (9 центов) за кВт, и в 1998-

1999 гг. из-за высоких издержек производства компания понесла значительные убытки [100, с.8].

Компания *Nav Bharat Ferro Alloys*, в 1997 г. объединившаяся с дочерней *Nav Chrome*, в дополнение к пяти имеющимся электропечам в штатах Андхра-Прадеш, Орисса и Мадхья-Прадеш установила две новые. Компания владеет также электростанцией мощностью 50 МВт [4, с.15].

Энергетические проблемы побуждают многих индийских продуцентов ферросплавов перемещать производство в штаты с более щадящими ценами на электричество, такие, как Западная Бенгалия, где корпорация *Damodar Valley Corp.* поставляет электроэнергию по самым низким в стране тарифам. Так, компания *Srinivasa Ferro Alloys Ltd.* в дополнение к имеющимся двум электропечам в шт. Мадхья-Прадеш установила три электропечи в г. Дургапур в этом штате. В 1997/98 финансовом году производство ферромарганца компанией *Srinivasa Ferro Alloys Ltd.* составило 10 тыс. т. Фирма *Bhaskar Shrachi Ferro Alloys* имеет в Западной Бенгалии две электропечи, выпускающие марганцевые сплавы. В 1997-1998 гг. в штате начали действовать еще четыре предприятия, имеющие по одной электропечи, в том числе компании *Karthik Ferro Alloy* и *Monet Ferro Alloys* [4, с.14-15].

В Бразилии крупные сталелитейные фирмы *Usiminas* и *CVRD* в 1995 г. учредили холдинг *Vale Usiminas Participacoes S.A. (VUPSA)* с равным долевым участием и создали группу по производству ферросплавов – *Grupo Ferroligas* с общей годовой мощностью около 450 тыс. т. Однако производство ферросплавов не обеспечило ожидаемой прибыли. В 1997-1998 гг. предпринимались попытки найти стратегического партнера для убыточной группы, не увенчавшиеся успехом [62, с.53; 115, с.72; 125, с.483]. В 1999 г. компания *Usiminas* вела переговоры с *CVRD* о передаче ей принадлежащих *Usiminas* 50% собственности ферросплавной группы *Ferroligas*, в результате чего *CVRD* стала бы полным (100%-ным) владельцем *Ferroligas*. В декабре 1999 г. договоренность была достигнута. Согласно ей *VUPSA* будет в течение 10 лет продолжать поставки марганцевых сплавов компании *Usiminas* и ее дочерней фирме *Cosipa*. Группа *Ferroligas* включает в себя компанию *Cia Paulista de Ferroligas* в шт. Минас-Жерайс с годовой производственной мощностью примерно 130 тыс. т ферромарганца и компанию *Sibra (Eletrosiderurgica Brasileira)* в шт. Баия с одиннадцатью печами для выпуска ферросплавов (шесть из них в настоящее время остановлены). *Grupo Ferroligas* обеспечивает ферромарганцем около 80% бразильского рынка. Компания *CVRD* не оставляет надежду найти долгосрочного партнера и с этой целью ведет переговоры с компаниями Испании и Мексики [90, с.7; 98, с.7; 105, с.9; 106, с.9].

В 1999 г. компания *CVRD* стала полным владельцем акций французского ферромарганцевого продуцента *Ste Europeene d'Alliages pour la Siderurgie (SEAS)* с производственной мощностью 130 тыс. т ферромарганца в год [102, с.9]. *CVRD* уже имела 65% акций компании *SEAS*, владея ее дочерней фирмой *Itaco*. В конце января были выкуплены у французской *Sollac* и оставшиеся 35%; сумма сделки не разглашается [88, с.7; 90, с.7].

В Австралии переработка руды с получением ферросплавной продукции осуществлялась на заводе Белл-Бей (Тасмания) компанией *Tasmanian Electro Metallurgical Co. (TEMCO)*, являвшейся полной собственностью *BHP*. В декабре 1998 г. компания *Samancor* (ЮАР), купив у *BHP* ее марганцевое подразделение – *BHP Manganese*, стала 100%-ным владельцем *TEMCO*. Завод Белл-Бей производит ежегодно около 200 тыс. т сплавов. Полная производственная мощность *TEMCO* составляет 123 тыс. т/год высокоуглеродистого ферромарганца и 110 тыс. т/год силикомарганца [67, с.41; 85, с.12].

В 1998 г. начата подготовка к строительству завода по производству марганцевых сплавов в штате Западная Австралия (регион Пилбара) [62, с.53; 135].

В Казахстане марганцевые ферросплавы производятся в небольших количествах на двух ферросплавных заводах – Аксуйском (ферромарганец и силикомарганец) и Актюбинском (силикомарганец). Оба завода входят в холдинг «Казхром» (*Kazchrome Transnational Corp.*), в 1994-1997 гг. контролировавшийся британской фирмой *Trans World Group (TWG)*.

В конце 1997 г. правительство Казахстана, озабоченное приватизацией иностранными компаниями ряда стратегически важных для экономики страны предприятий, возбудила серию судебных процессов, в том числе против TWG. Это негативно сказалось на производстве ферросплавов. Треть печей на Аксуйском заводе была остановлена, загруженность остальных не превышала 70%. Практически иссякли резервы сырья. Была приостановлена отгрузка по экспортным контрактам [48, с.2; 49, с.2; 50, с.5; 64].

В июне 1998 г. в судебном разбирательстве TWG с бывшим партнером – созданной в декабре 1997 г. и зарегистрированной на британских Виргинских островах корпорацией «*Казахстанские Минеральные Ресурсы*» (*Kazakhstan Mineral Resources Corp. – KMRC*) – Верховный суд Казахстана вынес решение в пользу KMRC. С января 1999 г. контроль над холдингом «*Казхром*» осуществляет Евразийский банк через компанию KMRC [13, с.14; 35, с.243; 95, с.8; 97, с.9].

В России марганцевые ферросплавы производятся в небольших объемах на Косогорском и Алапаевском металлургических заводах (доменный ферромарганец), на Челябинском электрометаллургическом комбинате (ферромарганец, силикомарганец) и на Серовском заводе ферросплавов (силикомарганец).

В Габоне ведется строительство завода по производству ферромарганца [24, с.8].

В Грузии главным производителем марганцевых ферросплавов является Зестафонский ферросплавный завод. С 1996 г. завод находится под управлением совместного предприятия Российско-грузинского банка реконструкции и развития (Тбилиси) и американской компании *North Atlantic Research* (Нью-Йорк). В 1997-1998 гг. производство ферросплавов на Зестафонском заводе значительно выросло. Однако завод продолжал испытывать серьезные трудности со снабжением сырьем и электроэнергией. Загруженность его мощностей составляла лишь 20% [113, с.181]. В 1999 г. производитель был намерен преодолеть постоянные перебои с электроэнергией и повысить производство на 57% [65, с.9].

В Исландии в конце 1998 г. компания *Icelandic Alloys Ltd.* (дочерняя норвежской *Elkem*) на несколько месяцев закрыла одну из двух своих печей годовой производительностью 35 тыс.т марганцевых сплавов и была готова закрыть вторую такой же мощности из-за дефицита электроэнергии, вызванного засушливым летом. Контрактные поставки в Европу, США и Японию осуществлялись из складских запасов *Elkem* [79, с.9].

Производственные мощности мировых лидеров по выпуску **металлического марганца** в 1998 г. оценивались в 106 тыс.т в год, в том числе (тыс.т/год): компании Китая – 40, *Manganese Metal Co.* (ЮАР) – 44, *Elkem Metals* (США) – 10, *Kerr-McGee* (США) – 12.

В последние годы мощности по производству электролитического марганца выросли в Китае и ЮАР.

В Китае наиболее крупным продуцентом является компания *Dongfang Manganese Work*. В 1996 г. было создано СП *JMC-Xinshao Co.* с участием *Hunan Provincial Import and Export Corp.* (Китай) и фирм *JMC* и *Sumitomo* (Япония) для производства марганца на заводе в г.Шаоян мощностью 10 тыс.т/год. При существующем уровне цен производство почти не приносит прибыли; треть китайских продуцентов в ноябре 1997 г.–марте 1998 г. закрыли предприятия по выпуску марганца. В апреле некоторые из них были вновь введены в эксплуатацию, но не на полную мощность.

В ЮАР *Manganese Metal Co.* (MMC), в которой *Samancor* имеет 51%-ную долю, производит металлический марганец на заводе в г.Нелспрейт (провинция Мпумаланга) и в г.Крюгерсдорп (провинция Гаутенг). В 1998 г. компания расширила производство на заводе в г.Крюгерсдорп, что увеличило суммарные мощности компании по выпуску металлического марганца на 10% – до 44 тыс.т в год [2, с.15; 5, с.14-15].

В середине 1998 г. американская компания *Kerr-McGee Chemical LLC* начала переговоры с финской компанией *Finnish Chemicals Oy* о продаже ей своих заводов по выпуску электролити-

ческой продукции, в том числе завода по производству электролитического металлического марганца в г.Гамильтон [110].

В Индии компания MOIL осуществляет на руднике Донгри-Бузург строительство завода по производству электролитического марганца мощностью 1.2 тыс.т в год [76, с.11].

Потребление

Около 90% добываемой в мире марганцевой руды, в основном конвертированной в ферросплавы, используется при выплавке стали. Марганец обладает способностью связывать кислород и серу, наличие которых снижает прочность стали и вызывает красноломкость (разрушение под нагрузкой при высоких температурах). Кроме того, марганец используется в химической промышленности для получения минеральных красителей, в электротехнике – для производства сухих батарей (двуокись марганца – отличный деполяризатор), в сельском хозяйстве, в медицине, в производстве стекла, керамики, при выплавке латуни, бронзы и мельхиора, при изготовлении фильтров для жидкостей.

Достоверные данные о современной структуре мирового потребления марганцевой продукции отсутствуют. Количественные показатели потребления получены нами с помощью формулы «потребление = производство плюс импорт минус экспорт», а также данных о выпуске стали. В связи с запаздыванием статистической информации по международной торговле расчетные данные потребления ограничиваются в основном 1997 годом.

Ведущими потребителями **товарных марганцевых руд** являются главные продуценты ферромарганца и силикомарганца. В их числе – страны, где добывается руда: Китай – 8315.4 тыс.т (36.6% мирового потребления), Украина – 2806.2 тыс.т (12.4%), ЮАР – 1362.7 тыс.т (6%), Индия – 1503 тыс.т (6.6%), Бразилия – 1218.2 тыс.т (5.4%), а также страны, использующие импортные руды: Япония – 1363.5 тыс.т (6% мирового потребления), Франция – 891 тыс.т (3.9%), Норвегия – 730.76 тыс.т (3.2%).

Несмотря на то, что в 1997 г. был достигнут самый высокий за последние несколько лет уровень мирового производства стали, потребление марганцевой руды по сравнению с 1996 г. снизилось на 1%. Объясняется это избыточными закупками ферросплавов в 1996 г., когда выпуск стали в мире сократился.

В периоды, когда общее потребление марганцевой руды уменьшается, повышается доля использованной высокосортной руды по сравнению с низкосортной [115, с.83].

Япония с 1996 г. расширяет выпуск сплавов на совместных предприятиях за рубежом, соответственно сокращая производство марганцевых сплавов и, следовательно, применение товарной марганцевой руды в стране.

В США в 1998 г. использование марганцевой руды уменьшилось на 2%, до 499 тыс.т [110].

В расчете потребления **марганцевых сплавов** по указанной выше формуле возможны значительные погрешности. Так, экспорт ферросплавов с Украины приведен только по данным о поставках на рынки дальнего зарубежья без учета экспорта в страны СНГ, сведений о котором нет, что делает невозможной корректную оценку. Рассчитанное по формуле потребление марганцевых сплавов в Украине в 1997 г. составляло 9.4% мирового, тогда как реально оно было гораздо ниже.

Не всегда верна оценка потребления ферросплавов, опирающаяся на уровень производства стали, поскольку в последние годы ферросплавы используются не только для выплавки стали, но и (особенно в ЮАР) для производства низко- и ультранизкоуглеродистых марганцевых сплавов из высокоуглеродистых. Потребление ферро- и силикомарганца в ЮАР в 1997 г. составило 9.3% мирового.

Кроме Украины и ЮАР, крупными потребителями марганцевых сплавов в 1997 г. были такие страны с мощной сталелитейной промышленностью, как Китай (16.2% израсходованных в мире сплавов), Япония (9%) и США (6.8%). Суммарное потребление ферромарганца и силико-

марганца в этих странах в 1997 г. составило (в скобках – доля ферромарганца): в Китае – 1375 тыс.т (75%), в Японии – 761.8 тыс.т (56%), в США – 575.8 тыс.т (49%).

В 1997 г. при резком подъеме производства стали наблюдалось понижение мирового спроса на ферро- и силикомарганец из-за избыточных поставок их в 1996 г. В 1998 г. потребление ферросплавов также было на низком уровне, что связано со снижением мирового выпуска стали примерно на 3% по сравнению с 1997 г.

В 1998 г. расчетное использование Китаем марганцевых сплавов составило 1332 тыс.т, 70% из них приходилось на ферромарганец.

Потребление Японией ферросплавов в 1998 г. составило 369.1 тыс.т ферромарганца и 277.2 тыс.т силикомарганца [10, с.15]. Снижение применения марганцевых сплавов связано с сокращением выплавки стали в Японии в 1998 г. на 11%.

В США в 1998 г. потребление рафинированного ферромарганца достигло примерно 153 тыс.т, что выше показателей 1997 г. (130 тыс.т) [65, с.9].

Потребление марганцевых сплавов Индией в 1999 г. оценено в 380 тыс.т и прогнозируется его повышение в 2000 г. до 395 тыс.т, в 2001 г. – до 410 тыс.т [94, с.7].

Потребление **металлического марганца** также связано с производством стали, где он заменяет рафинированный ферромарганец. Кроме того, металлический марганец используется в производстве марганцево-алюминиевых сплавов (75% Mn и 25% Al), а также – в небольшом количестве – для легирования цветных металлов, главным образом алюминия, из которого изготавливается тара для безалкогольных напитков. В 1999-2001 гг. прогнозируется рост потребления металлического марганца на 2% в год [5, с.14; 7, с.15].

Международная торговля

Оценка международной торговли товарной марганцевой рудой и марганцевыми сплавами дается, в основном, по состоянию на 1997 г., так как более свежие статистические данные пока не поступали.

Экспорт товарных марганцевых руд в 1997 г. уменьшился по сравнению с 1996 г. на 0.8%. Лидировали четыре страны, являющиеся продуцентами высокосортных марганцевых руд и осуществляющие около 84% мирового экспорта: Габон, Австралия, ЮАР и Бразилия (табл.6.5).

Габон вывозит практически всю добываемую руду. В 1997 г. его поставки в Западную Европу составили 54.4% экспорта страны, на Дальний Восток – 25.9%, в Америку – 13.2%, в Восточную Европу – 4.7%, в Южную Африку – 1.7% [118, с.33].

Таблица 6.5

Динамика экспорта товарных марганцевых руд, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	1550	1704	1740	1541	88.6
Бельгия и Люкс.	8.3	14.3	20.2	20.9	103.5
Болгария	...	...	...	29.03	...
Бразилия	906.5	1245.05	987.88	981.81	99.4
Габон	1690	1852	1977	2000 ^r	101.2
Гана	245.26	193.1	266.44	270 ^r	101.3
Германия	12.59	0.2	0.43	0.74	171.6
Индия	276.6	236.53	309.85	300 ^r	96.8
Индонезия	0	...	13.04	8.5	65.2
Китай	3.8	3.29	4.19	0.58	13.8
Марокко	30.43	27.92	28.77	32.46	112.8
Мексика	31.58	144.36	57.63	60 ^r	104.1
Намибия	...	83.91	92.65	34.4	37.1
Нидерланды	28.9	14.46	19.07	14.66	76.9

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Сингапур	13.1	13.86	6.42	17.22	268.2
США	13.86	17.81	32.32	84.29	260.8
Турция	3	0.03	0.01	0.18	1810
Украина	122.7	183.96	201.62	232.77	115.4
Франция	138.5	133.66	160.74	107.5	66.9
ЮАР	1290.87	1589.23	1648.05	1772.8	107.6
Итого	6365.99	7457.67	7566.31	7508.84	99.2

Примечания:

г оценка

Источники: [140, с.175; 141, с.168; 142, с.164; 143, с.166-167]

Из Австралии компания *BHP* экспортировала ежегодно примерно 400 тыс.т руды на заводы норвежской *Elkem*. Марганцеворудная продукция компании *Gemco* поставлялась в Японию, Южную Корею, США, Мексику, Европу и Китай. В 1997 г. в Китай было отгружено 511 тыс.т товарной руды [81, с.9; 119, с.15; 135]. Компания *Consolidated Minerals* в 1998 г. продала в Европу 38.5 тыс.т руды и вела переговоры о поставке в 1999-2000 гг. 90 тыс.т/год марганцевой руды Никопольскому ферросплавному заводу (Украина) и 40 тыс.т/год – в Южную Корею. Компания имеет заказ на поставку в течение 1999-2000 гг. 125 тыс.т руды в Китай. В начале 2000 г. должна была состояться отправка пробной партии в 30 тыс.т марганцевой руды в Японию, корпорации *Nippon Steel* [99, с.8; 103, с.12].

ЮАР поставляет марганцевую руду преимущественно в Японию, Норвегию и США. Но в 1998 г. экспорт руды сократился из-за расширения собственных ферросплавных мощностей.

Из Бразилии компанией *CVRD* в 1997 г. было продано за рубеж 760 тыс.т марганцевой руды, что больше экспорта предыдущего года на 31% [77, с.9]. В 1998 г. *CVRD* экспортировала 634 тыс.т марганцевой руды, в том числе новым заказчикам в Румынии, Болгарии, Китае, США и Венесуэле [102, с.9].

Индийская фирма *Sandur* в 1997 г. поставила в Японию более 100 тыс.т марганцевой руды с низким содержанием фосфора (при содержании марганца 38%) [5, с.15].

В суммарном экспорте **марганцевых сплавов** в 1997 г. доля силикомарганца составила 62.6%. Крупнейшими поставщиками ферросплавов являлись Китай и Норвегия – в сумме они осуществили около 55% мировых поставок силикомарганца (табл.6.6) и 46% – ферромарганца (табл.6.7).

Таблица 6.6

Динамика экспорта силикомарганца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Аргентина	4.51	12.45	5.31	8 ^г	150.7
Бельгия и Люкс.	7.66	15.2	12.49	11.18	89.5
Бразилия	81.98	38.95	73.73	76.61	103.9
Великобритания	0.07	1.48	0.23	0.53	230.4
Венесуэла	15.24	30.81	24.79	37.29	150.4
Германия	6.63	12.44	9.89	7.85	79.4
Гонконг	17.85	6.49	4.28	3.37	78.7
Греция	...	2.41	2 ^г	1.5 ^г	75
Индия	35.28	54.04	28.41	30 ^г	105.6
Испания	29.31	38.05	54.69	59.4	108.6
Италия	2.98	7.12	2.88	10.79	374.7
Казахстан	...	6.54	47.24	49.39	104.6
Канада	0.39	0.13	0.02	0.56	2800
Китай	292.33	447.22	363.01	428.96	118.2
Корея Южная	0.5 ^г	0.97	5.12	19.8	386.7
Мексика	18.51	25.59	26.3	26 ^г	98.9

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Нидерланды	29.43	37.72	27.78	17.22	62
Норвегия	165.54	176.41	187.24	206.1	110.1
Польша	0.74	4.77	5 ^г	3 ^г	60
Словакия	38.6	20.1	20 ^г	25 ^г	125
США	10.69	11.79	9.33	10.88	116.6
Украина	94.8 ^г	84 ^г	69	52	75.4
Франция	71.92	58.75	41.42	61.37	148.2
Хорватия	...	2.41	...	0.06	...
Швеция	0.15	2.14	0.27	0.06	22.2
Япония	0.11	0.23	0.16	0.12	75
Итого	925.21	1098.21	1020.59	1147.04	112.4

Примечания:

^г оценка

Источники: [111, с.79; 114, с.79; 140, с.131; 141, с.126; 142, с.123-129; 143, с.124-130]

Таблица 6.7

Динамика экспорта ферромарганца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	158	173	151	...	0
Бельгия и Люкс.	12.86	22.61	17.79	26.42	148.5
Бразилия	79.61	30.19	105.18	70.07	66.6
Великобритания	1.45	0.43	2.8	1.58	56.4
Германия	15.37	9.34	12.43	12.24	98.5
Гонконг	9.86	1.69	7.63	1.82	23.9
Индия	4.31	4.65	2.86	3 ^г	104.9
Испания	21.51	28.07	22.17	36.71	165.6
Италия	8.23	4.02	7.26	8.18	112.7
Казахстан	...	3.65	0.12	7.75	6458.3
Канада	0.27	1.44	0.58	0.1	17.2
Китай	99.27	177.09	171.91	145.85	84.8
Мексика	36.77	27.64	28.41	30 ^г	105.6
Нидерланды	17.69	8.9	5.72	11.51	201.2
Норвегия	170	125	200	170 ^г	85
Польша	0.74	4.77	4.5 ^г	2 ^г	44.4
Словакия	38.6	20.1	18 ^г	20 ^г	111.1
США	14.24	13.6	14.06	19.43	138.2
Украина	41.6 ^г	26 ^г	21 ^г	16.7	79.5
Франция	58.46	42.04	35.56	54.58	153.5
Швеция	2.74	2.12	2.01	2.17	108
ЮАР	0.34	0.43 ^г	0.4 ^г	0.5 ^г	125
Япония	23.63	45.38	37.5	45.56	121.5
Итого	815.55	772.16	868.89	686.17	79

Примечания:

^г оценка

Источники: [140, с.131; 141, с.126; 142, с.123-130; 143, с.124-130]

В последние годы Китай быстрыми темпами увеличивал экспорт ферросплавов на рынки Западной Европы, Северной Америки, Азии. Во избежание дестабилизации европейского рынка марганцевых сплавов Европейская Комиссия в сентябре 1997 г. ввела для китайских поставщиков силикомарганца временную пошлину в 19.6%, а в феврале 1998 г. – окончательный антидемпинговый налог в 58.3 экю за тонну этого сплава. С начала 1998 г. антидемпинговые процессы против поставщиков силикомарганца из Китая проводились в Южной Корее и Индонезии. Корейские власти ввели с августа 1998 г. пошлину на ввозимый в страну китайский си-

ликрмарганец в размере 20,58% (исключая продукцию девяти китайских производителей); индонезийское правительство с 19 октября 1998 г. ввело временную (на четыре месяца) пошлину в размере 55% [74, с.13; 80, с.11; 115, с.72; 119, с.6].

Несмотря на сокращение импорта высокосортной марганцевой руды, Китай в 1998 г. увеличил экспорт высокоуглеродистого ферромарганца на 13,9% – до 120,6 тыс.т. Хотя экспорт в Японию уменьшился почти на четверть – до 25,4 тыс.т, существенно расширились поставки этого сплава в другие страны. Экспорт силикомарганца из Китая уменьшился более чем на 30% – до 297,7 тыс.т. Одной из причин этого явилось установление антидемпинговых пошлин на китайский силикомарганец в странах ЕС и в Южной Корее [12, с.15; 115, с.84]. Вместе с тем, Япония в феврале 1998 г. отменила антидемпинговый налог на силикомарганец из Китая [115, с.84].

Ожидается, что производство и экспорт ферромарганца Китаем будут сокращены, а силикомарганца – увеличены. С этой целью правительство КНР недавно объявило о намерении понизить экспортные пошлины с 25 до 10% [9, с.13].

Норвегия является крупнейшим поставщиком марганцевых сплавов в страны ЕС, а также экспортирует ферросплавную продукцию в США и Японию.

На рынке силикомарганца и ферромарганца в 1996 г. значительно усилилась роль Бразилии. Однако в январе 1997 г. Министерство торговли США ввело временный антидемпинговый налог на бразильский силикомарганец в размере 80,5%. В то же время Европейская Комиссия в конце 1997 г. отменила существующие антидемпинговые пошлины на сплавы из Бразилии [34, с.195; 72, с.12].

Украина экспортирует ферромарганец и силикомарганец в страны СНГ, Румынию и некоторые другие бывшие социалистические страны, а также в Турцию. Поставки силикомарганца осуществляются, кроме того, в Японию, Германию, Иран, Мексику, Финляндию, Египет [28, с.18]. С февраля 1998 г. Европейским Союзом введена антидемпинговая пошлина на силикомарганец с Украины, кроме продукции Никопольского и Запорожского ферросплавных заводов, с которыми заключено соглашение о минимальных ценах [11, с.14; 115, с.72].

Япония в 1997 г. осуществила поставки низкоуглеродистого ферромарганца (тыс.т) в США (15,2), Нидерланды (12,7), Тайвань (5,7), Южную Корею (5,3), Австралию (3,7) [3, с.15].

В 1998 г. Индия экспортировала 52 тыс.т силикомарганца. Основными покупателями были США и Южная Корея [96, с.14].

Россия поставляет марганцевые сплавы в Нидерланды (силикомарганец Серовского ЗФ), Казахстан (ферромарганец Косогорского МЗ); небольшие количества ферро- и силикомарганца закупает Монголия [28, с.20]. С 1998 г. отменены введенные Европейской комиссией антидемпинговые пошлины на российский силикомарганец [11, с.14].

Из-за избыточных поставок электролитического марганца из КНР американские компании *Kerr-McGee Chemical Co.* и *Elkem Metals Co.* подали антидемпинговый иск против китайских экспортеров марганца [115, с.154].

Мировой импорт товарных марганцевых руд в 1997 г. по сравнению с предыдущим годом снизился на 6%. Особенно заметно уменьшил объемы закупок этого сырья Китай (табл.6.8), что явилось следствием избыточных поставок руд в 1996 г., а также сокращения переработки сырья в марганцевые сплавы на условиях толлинга. В 1998 г. импорт марганцевой руды в Китай уменьшился еще более – до 1,2 млн т. Основным поставщиком марганцевых руд в Китай является Австралия. В 1998 г. импорт в Китай высокосортной марганцевой руды из Австралии упал более чем на 50% – до 244,5 тыс.т, из Бразилии – почти на 40%, до 97,5 тыс.т, из ЮАР – примерно на 60%, до 68,1 тыс.т, из Габона – на 3%, до 407,3 тыс.т [12, с.15; 115, с.84; 119, с.15].

К числу крупных импортеров принадлежат также Япония, Франция, Норвегия, Южная Корея и США. Доля этих шести стран в мировом импорте марганцевой руды составляет 75% (табл.6.8).

Таблица 6.8

Динамика импорта товарных марганцевых руд, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Аргентина	67.35	77.23	63.62	74.09	116.5
Бельгия и Люкс.	138.84	94.33	164.66	139.13	84.5
Болгария	...	1.06	0.97	1.92	197.9
Великобритания	8.04	91.99	40.31	71.23	176.7
Венесуэла	87.72	112.52	109	100 ^г	91.7
Германия	10.93	11.36	12.72	26.23	206.2
Гонконг	0.46	0.43	0.03	0.17	566.7
Греция	11.09	23.72	12.72	27.13	213.3
Дания	0.17	0.13	0.22	0.5	227.3
Египет	0.82	1	12.62	10 ^г	79.2
Израиль	1.4	1.3	1.5 ^г	1 ^г	66.7
Индия	3.61	3.69	2.76	3 ^г	108.7
Индонезия	14.76	31.75	13.05	15.49	118.7
Ирландия	31.21	25.44	39.26	47.34	120.6
Испания	347.65	318.09	402.09	275.96	68.6
Италия	202.21	327.15	201.2	166.27	82.6
Камерун	0.9	1.5	1.9	1.7 ^г	89.5
Канада	6.29	9.6	6.74	3.97	58.9
Кения	1.65	2.71	0.41	1.66	404.9
Китай	962.22	1289.87	1585.29	1316.78	83.1
Колумбия	10.16	1.68	12.49	10 ^г	80.1
Корея Северная	0.7	0.4	0.5 ^г	0.2 ^г	40
Корея Южная	457.64	501	392.18	482.8	123.1
Македония	45	45	45	45 ^г	100
Малайзия	0.86	0.9	0.7	0.6 ^г	85.7
Мексика	47.56	76.73	62.77	65 ^г	103.6
Нидерланды	17.73	29.71	25.79	18.06	70
Норвегия	674.95	734.97	676.57	730.76	108
Пакистан	22.33	22	28.39	25 ^г	88.1
Польша	267.56	166.36	200.2	200 ^г	99.9
Португалия	0.65	0.5	0.35	0.3 ^г	85.7
Румыния	126.37	189.67	197.86	98.94	50
Сауд. Аравия	24.14	25.96	48.59	45 ^г	92.6
Сингапур	53.82	50.68	37.86	40 ^г	105.7
Словакия	195.93	80.2	120.87	113.85	94.2
США	330.53	394.05	461.53	356.9	77.3
Тайвань	52.73	72.57	62.31	65.97	105.9
Турция	0.56	0.14	0.08	0.01	12.5
Филиппины	5.03	4.62	15.36	10 ^г	65.1
Финляндия	19.6	15.87	9.42	24.34	258.4
Франция	946.62	1274.39	1111.06	998.57	89.9
Хорватия	3.93	1 ^г	0.02	0 [*]	10
Чехия	13	47	19	18.23	95.9
Швеция	1.27	4.46	0.17	0.09	52.9
ЮАР	6.78	5.9	5.18	14.8	285.7
Япония	1199.4	1272.98	1261.62	1363.52	108.1
Итого	6422.17	7443.61	7466.94	7011.51	93.9

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

Источники: [140, с.175, 177; 141, с.170-171; 142, с.166-167; 143, с.168-169]

В 1997 г. США приобретали товарные марганцевые руды в Габоне – 58%, Австралии – 18%, Мексике – 11%, ЮАР – 7%, других странах – 6% [109, с.104].

Япония основную массу руды закупала в ЮАР и Австралии. В 1998 г. было приобретено 555 тыс.т южноафриканских и 314 тыс.т австралийских руд [115, с.84].

Норвежским продуцентам ферросплавов поступают высококачественные руды из ЮАР, Габона и Австралии [5, с.14].

В мировом (без России) импорте **марганцевых сплавов** доля силикомарганца в 1997 г. достигла 52% против 49% в 1996 г., что объясняется все более широким использованием этого сплава в выплавке электростали.

В 1997 г. основные покупатели: США, Япония, Германия, Южная Корея и Турция – осуществили 61% мирового импорта силикомарганца (табл.6.9).

Таблица 6.9

Динамика импорта силикомарганца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	0.51	0.38	0.29	0.3	103.4
Австрия	13.49	10.32	16.05	16.51	102.9
Бельгия и Люкс.	47.91	53.72	51.54	36.91	71.6
Великобритания	31.9	40.45	35.1	38.26	109
Германия	133.49	135.34	121.78	144.3	118.5
Гонконг	15.59	3.82	2.01	5.03	250.2
Греция	2.55	4.95	8.5	8.74	102.8
Дания	4.78	3.91	4.48	5.18	115.6
Индия	0.76	2.74	2.5 ^г	2 ^г	80
Индонезия	24.63	35.41	30.1	32.55	108.1
Испания	36.41	29.01	21.56	24.98	115.9
Италия	89.87	75.49	70.45	71.84	102
Канада	34.01	41.49	54.43	43.98	80.8
Колумбия	2.53	4.04	3.1	3 ^г	96.8
Корея Южная	60.51	76.3	99.51	120.44	121
Малайзия	6.37	6 ^г	5 ^г	5.5 ^г	110
Мексика	15.01	8.5	14.85	15 ^г	101
Нидерланды	61.57	46.5	50.58	37.71	74.6
Норвегия	0.56	5.65	0.05	3.93	7860
Пакистан	5	0.09	0.08	0.05 ^г	64.1
Перу	3.99	4.24	4.26	4.2 ^г	98.6
Польша	5.35	7.68	16.18	12 ^г	74.2
Португалия	6 ^г	7 ^г	7.18	7.55	105.2
США	276.65	304.71	324.96	303.11	93.3
Таиланд	5.51	16.91	29.22	25 ^г	85.6
Тайвань	43.56	64.96	51.31	77.7	151.4
Турция	89.47	103.83	93.84	102.76	109.5
Филиппины	1.28	2.08	1.23	1.4 ^г	113.8
Финляндия	23.94	25.95	26.93	26.2	97.3
Франция	33.72	45.07	46.73	57.79	123.7
Швейцария	8.2	4.4	3.83	4.41	115.1
Швеция	17.31	21.33	18.16	16.13	88.8
ЮАР	0.07	0.24	0.25	0.2	78.4
Япония	204.34	240.51	233.28	257.54	110.4
Итого	1306.84	1433.02	1449.32	1512.2	104.3

Примечания:

^г – оценка

Источники: [140, с.139; 141, с.134, 137; 142, с.131-140; 143, с.132-141]

Ферромарганец в наибольших количествах приобретали в 1997 г. США, Германия, Великобритания, Япония, Канада и Италия – в сумме 61% мирового импорта этого сплава (табл.6.10).

Таблица 6.10

Динамика импорта ферромарганца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	19.26	14.75	15.6	20.36	130.5
Алжир	1.99	1	0.4	0.5 ^г	125
Аргентина	3.34	5.45	5.57	5.5 ^г	98.7
Бельгия и Люкс.	54.02	65.08	46.8	43.12	92.1
Болгария	1.1	2.53	3.6	5.74	159.4
Великобритания	119.46	135.49	131.53	135.9	103.3
Венгрия	8.06	8.56	7.26	9.32	128.4
Венесуэла	26.21	23.26	15.79	18 ^г	114
Германия	163.6	198.33	152.09	175.23	115.2
Гонконг	9.94	2.74	9.07	2.35	25.9
Греция	3.48	4.08	2.67	2.35	88
Дания	3.77	2.03	2.42	3.12	128.9
Зимбабве	1.53	1.71	10.09	0.3	3
Индия	0.76	2.74	20.55	15 ^г	73
Индонезия	5.31	22.34	11.96	36.01	301.1
Испания	29.24	28.93	18.36	13.97	76.1
Италия	68.25	69.02	55.18	68.96	125
Канада	67.5	52.88	83	70.57	85
Колумбия	5.7	5.62	4.52	5 ^г	110.6
Корея Северная	4.9	6.6	2.7	1.8	66.7
Корея Южная	23.75	37.96	43.65	41.09	94.1
Малайзия	7.26	16	22	20 ^г	90.9
Мексика	16.12	17.37	23.16	20 ^г	86.4
Нигерия	0.1	0.1	0.1 ^г	0.1 ^г	100
Нидерланды	16.69	34.04	23.42	39.02	166.6
Новая Зеландия	2.33	2	2 ^г	2.45	122.5
Норвегия	7.32	15.45	6.08	15.18	249.7
Пакистан	12.41	9.99	18.32	15 ^г	81.9
Перу	3	3.16	2.16	2.5 ^г	115.7
Польша	5.71	9.01	4.55	6 ^г	131.9
Португалия	1.72	1.5 ^г	1.24	1.11	89.5
Сингапур	0.51	0.76	0.96	0.9	93.8
США	335.78	321.74	375.37	303	80.7
Таиланд	14.08	13.97	8.46	8 ^г	94.6
Тайвань	37.31	39.27	38.24	51.79	135.4
Турция	37.45	35 ^г	33.94	32.46	95.6
Филиппины	2.7	3.08	5.19	5.5 ^г	106
Финляндия	9.92	10.4	8.88	10.84	122.1
Франция	38.8	42.82	51.83	49.16	94.8
Швейцария	1.99	2.76	3.62	5.52	152.5
Швеция	24.23	29.83	24.5	22.95	93.7
Япония	85.7	123.92	110.92	95.24	85.9
Итого	1282.31	1423.27	1407.75	1380.91	98.1

Примечания:

^г – оценка

Источники: [140, с.139; 141, с.134; 142, с.131-140; 143, с.132-141]

По сумме закупок ферро- и силикомарганца лидировали США (21%), Япония (12%) и Германия (8%) – страны с высокоразвитой сталелитейной промышленностью, но без собственной марганцевой сырьевой базы.

США в 1997 г. закупали ферромарганец в ЮАР – 38%, Франции – 26%, Бразилии – 10%, Австралии – 8%, в других странах – 18% [109, с.104].

В 1998 г. импорт в США из ЮАР рафинированного ферромарганца вырос до 15820 т (в 1997 г. – 2280 т) [65, с.9].

Японией в 1997 г. закуплены (тыс.т): силикомарганец из Китая (82.1), с Украины (61.8), из Австралии (31.4), ЮАР (26.1); высокоуглеродистый ферромарганец из ЮАР (53.9), Китая (30.0), Южной Кореи (9.6), Бразилии (1.6) [3, с.15]. В 1998 г. в результате сокращения производства ферромарганца в стране Япония увеличила его импорт на 10% – до 105.1 тыс.т. Основными поставщиками высокоуглеродистого ферромарганца были ЮАР (61 тыс.т) и Китай (25.5 тыс.т). Импорт же силикомарганца упал более чем на 20% – до 201.2 тыс.т, несмотря на 35%-ный (до 110.7 тыс.т) рост поставок из Китая [10, с.15; 12, с.15; 115, с.72, 84].

Импорт **металлического марганца** в Японию в 1997 г. составил 40.6 тыс.т, в том числе из Китая – 26 тыс.т, из ЮАР – 13.4 тыс.т, из США – 962 т [7, с.14-15].

Российский импорт ферросплавов на 80% осуществляется с Украины. Кроме того, Россия закупает сплавы в Грузии, Китае, а силикомарганец – также в Казахстане и Словакии [6, с.15; 121, с.26-28].

Динамику **цен** на марганцевую продукцию иллюстрируют табл. 6.11 и рис 6.1-6.4.

Таблица 6.11

Динамика среднегодовых цен на различные виды марганцевой продукции на западноевропейском «свободном» рынке (товарная марганцевая руда и металлический марганец – в дол./т, сплавы – в нем.марках/т), на американском «свободном» рынке (в дол./тыс.фунтов) и цен фоб порты Китая (в дол./т) (по данным Metal Bulletin за 1994-1999 гг.)

Продукты	Торговые площадки	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Марганец электролитический, металл, чешуйчатый, с минимальным содержанием Mn = 99.7%	Западноевропейский "свободный" рынок	1435	1460	1493	1280	1197	1038
	Порты Китая				1194	1104	959
Марганец электролитический, металл, чешуйчатый, с минимальным содержанием Mn = 99.9%	Западноевропейский "свободный" рынок	1935	1940	1940	1918	1750	1750
Марганцевая руда металлургического сорта с Mn = 48-50% и не более 0.1% фосфора	Западноевропейский "свободный" рынок	98	98	103	101	100	93
Силикомарганец с Mn = 65-75%, Si = 14-25%	Американский "свободный" рынок				267	234	217
	Западноевропейский "свободный" рынок	846	846	871	909	937	804
	Порты Китая				455	404	396
Ферромарганец - "стандарт" с Mn = 78% и C = 7.5%	Западноевропейский "свободный" рынок	769	769	742	735	822	719
	Порты Китая				433	394	387

Продукты	Торговые площадки	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ферромарганец рафинированный с С = 1.5%	Западноевропейский "свободный" рынок	1262	1277	1297	1330	1350	
	Американский "свободный" рынок						363

Базовой на мировом рынке марганца является цена, устанавливаемая производителями Австралии и ЮАР на высокосортную агломерированную руду, содержащую 48-50% Мп, при сделках с японскими стальными компаниями. И ВНР (Австралия), и Samancor (ЮАР), являющиеся крупнейшими экспортерами высокосортной марганцевой руды, в 1998 финансовом году снизили цены. ВНР установила цену сделок с Японией, фоб, в 2.04 дол. за процент содержания марганца в метрической тонне, Samancor – в 1.99 дол. [108, с.79].

В 1999 г. переговоры между Samancor и японскими стальными компаниями завершились установлением еще более низких цен на марганцевую руду: на австралийскую руду – 1.9 дол. за процент содержания марганца в метрической тонне, фоб, на руды из ЮАР – 1.81 дол., фоб. Впервые с 1988 г. рудные контракты заключались по ценам менее 2.00 дол. за единицу содержания металла. Падение цен на руду не стало неожиданностью и было следствием, прежде всего, низкого спроса в Японии и других странах Азии [65, с.8].

Как видно из таблицы 6.11, цены на все виды марганцевой продукции, за исключением металлического марганца высокой чистоты, продающегося по стабильной цене, в 1999 г. резко упали. Причины – перенасыщенность рынка и спад спроса, вызванный снижением выплавки стали в мире, особенно в азиатском регионе, а также значительные складские запасы, накопленные в предыдущие несколько лет.

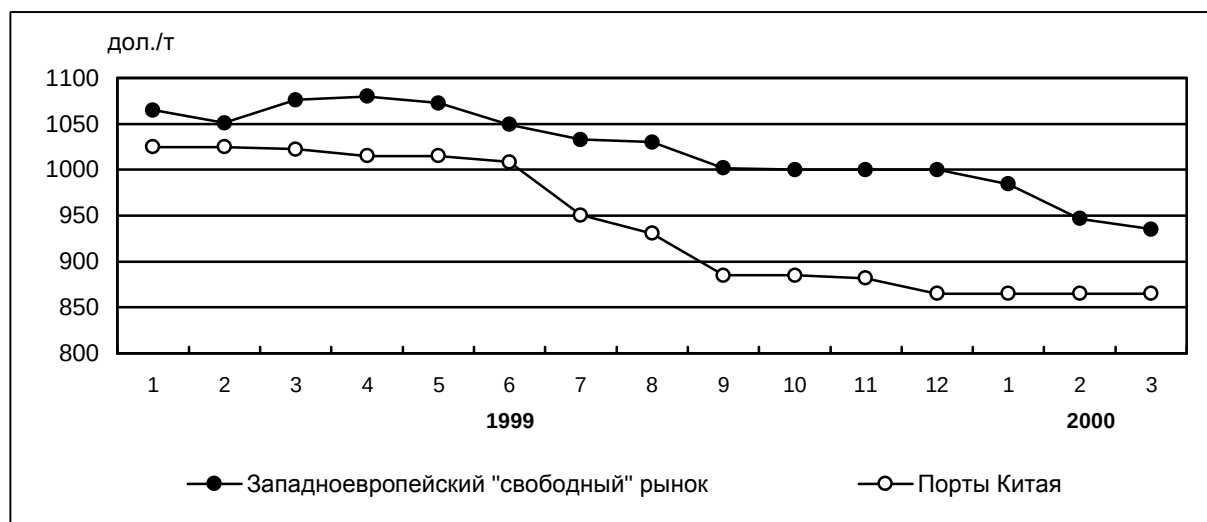


Рис.6.1. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на марганец электролитический, металл, чешуйчатый, с минимальным содержанием Мп = 99.7%, дол./т (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)

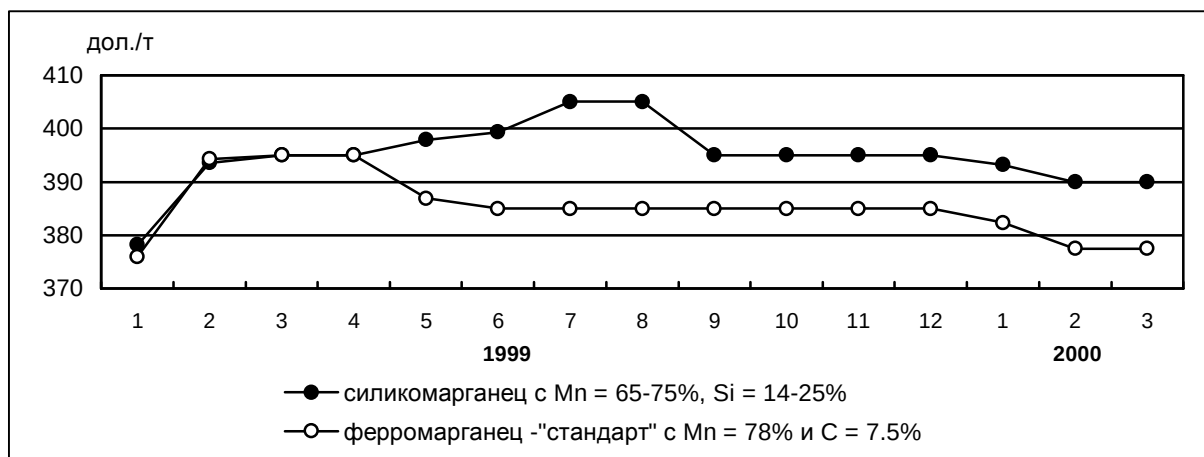


Рис.6.2. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на ферросплавную продукцию, фоб порты Китая, дол./т (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)

Цена на электролитический металлический марганец высокой чистоты (99.7% Mn) на Западноевропейском «свободном» рынке весь год оставалась стабильной и составляла 1750 дол. за тонну.

На марганцевую руду металлургического сорта с Mn = 48-50% и не более 0.1% фосфора на западноевропейском "свободном" рынке средневзвешенная цена до понижения в апреле составляла 99.2 дол./т, а далее до конца года установилась на уровне 90.89 дол./т.

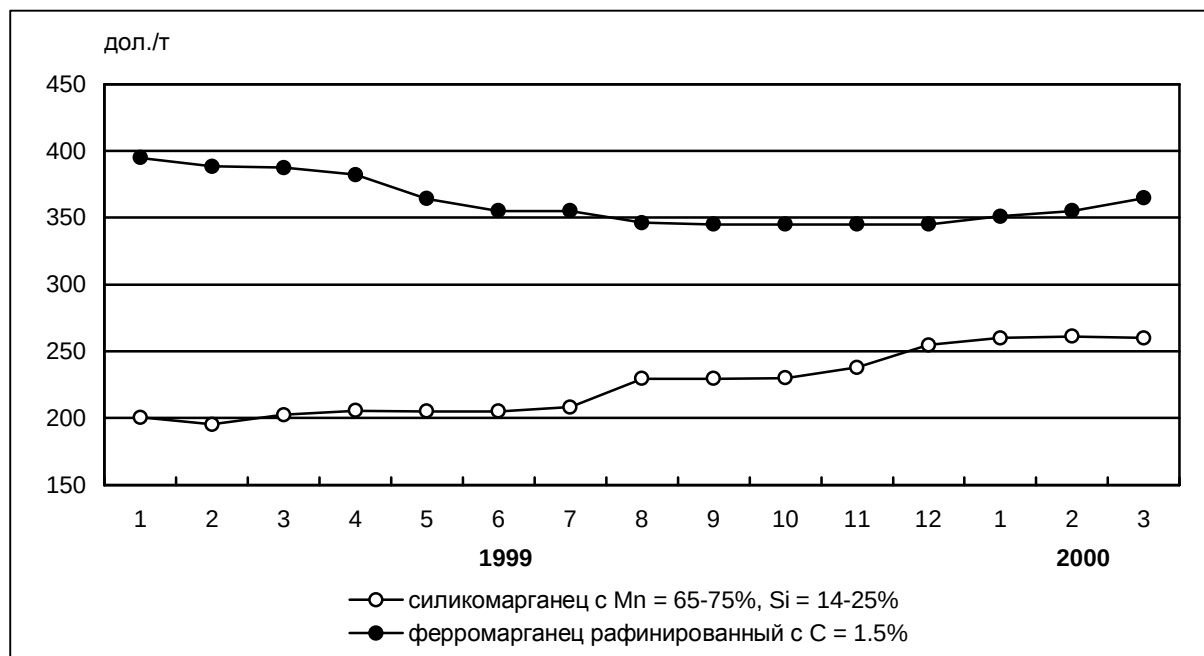


Рис.6.3. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на ферросплавы на американском «свободном» рынке, дол./тыс.фунтов (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)

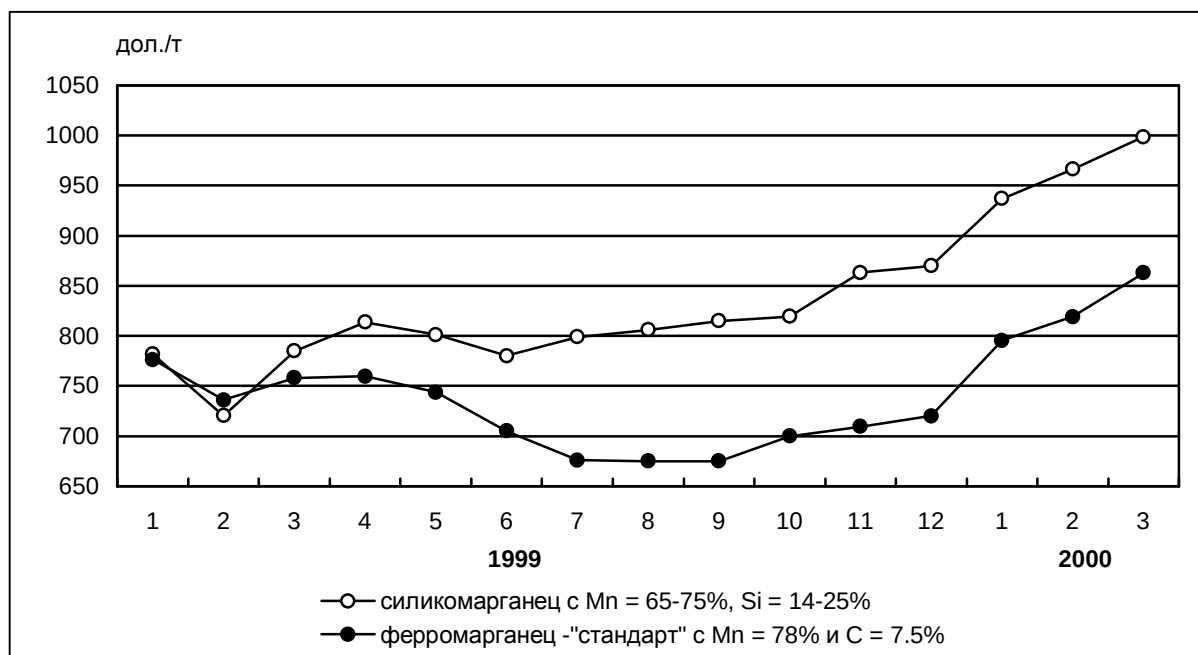


Рис.6.4. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на ферросплавы на западно-европейском «свободном» рынке, нем.марка/т (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)

На американском рынке цены на высокоуглеродистый ферромарганец в 1999 г. упали из-за притока бразильского материала, вызванного девальвацией бразильских денег, что побуждает производителей сплава в Бразилии увеличивать поставки ферромарганца на рынок США [115, с.80].

Конъюнктура мирового рынка

Спрос на марганцевую продукцию напрямую зависит от ситуации в сталеплавильном производстве. В связи с переходом на высокотехнологичное и экологически более чистое производство стали (кислородно-конвертерную и электрометаллургическую выплавку) повышается спрос на рафинированные сплавы и силикомарганец.

В 1998 г. из-за снижения мирового выпуска стали, особенно в азиатском регионе, спрос на ферросплавную (и соответственно марганцеворудную) продукцию был низким. Дополнительное давление на спрос оказывали значительные складские запасы сплавов у производителей стали, сделанные еще в 1996 г. Все это плюс избыточное предложение марганцевой продукции на мировом рынке в 1998 г. привело к значительному снижению цен.

В начале 1999 г. несоответствие между спросом и предложением стало еще более существенным. Мировой рынок отреагировал на ситуацию резким обрушением цен. В течение первого полугодия цены ферросплавов на рынках Европы и США снизились до небывалого уровня, что в особенности коснулось высокоуглеродистого ферромарганца. Во второй половине года положение стало несколько улучшаться благодаря оживлению стальной промышленности, некоторому истощению складских запасов и, соответственно, активизации спроса на сплавы марганца. Это не замедлило сказаться на ценах, в первую очередь силикомарганца. Цены на ферромарганец-«стандарт» на западноевропейском «свободном» рынке стали расти только с осени,

однако быстрыми темпами (с сентября 1999 г. по март 2000 г. – на 28%), приблизившись к максимальным ценам 1998 г.

В условиях неблагоприятной конъюнктуры рынка марганцевых сплавов многие продуценты остановили часть мощностей, особенно по выпуску ферромарганца, что в конце 1999 г. привело к значительному росту цен на сплав. Активно предпринимались меры к сокращению издержек производства. Одним из путей тут явилась консолидация производителей. Такие слияния, как *Elkem/Eramet*, *BHP Manganes/Samancor*, позволили ферросплавным продуцентам получить прямой доступ к высокосортной руде и снизить себестоимость сплавов. Руды ЮАР из-за значительного содержания железа пригодны только для выплавки ферромарганца, в то время как из австралийских можно производить и силикомарганец – сплав, пользующий большим спросом на мировом рынке. Кроме того, все крупные производители начали вкладывать средства в расширение имеющихся мощностей и строительство новых заводов по агломерированию руды, использование которой обеспечивает более высокую производительность предприятий по выпуску ферросплавов и снижение расходов на электроэнергию.

На азиатском рынке сплавов марганца все еще сказываются последствия кризиса 1998 г. Поставки ферросплавов, особенно силикомарганца из Китая, значительно превышают спрос, и цены остаются низкими. В дальнейшем, однако, можно надеяться на улучшение конъюнктуры, поскольку КНР в связи с перестройкой структуры ферросплавной промышленности планирует сокращение производства.

В 1999 г. цены на рафинированный ферромарганец на американском «свободном» рынке неуклонно снижались вплоть до последнего квартала. Причина – в увеличении притока этого товара, полученного новыми СП *Advalloy* и *Cato Ridge Alloys* в ЮАР. Падение цен за указанный период составило 13%.

В соответствии с ситуацией в производстве стали снижалось и потребление металлического марганца чистотой 99.7% Мп. Уменьшение спроса при значительном наличии металла на рынке, большей частью китайского, в 1999 г. привело к снижению цен.

В отличие от него электролитический марганец чистоты 99.9% постоянно пользуется высоким спросом. Спрос этот сбалансирован с предложением: цены с конца 1997 г. до марта 2000 г. оставались неизменными.

Источники информации:

1. БИКИ. 1996. № 12.
2. БИКИ. 1998. № 18.
3. БИКИ. 1998. № 63.
4. БИКИ. 1998. № 66.
5. БИКИ. 1998. № 72.
6. БИКИ. 1998. № 109.
7. БИКИ. 1999. № 18.
8. БИКИ. 1999. № 40.
9. БИКИ. 1999. № 52.
10. БИКИ. 1999. № 89.
11. БИКИ. 1999. № 109.
12. БИКИ. 2000. № 6.
13. БИКИ. 2000. № 8.
14. Быховер Н.А. Распределение мировых ресурсов минерального сырья по эпохам рудообразования. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1984.
15. Геологический вестник Центральные районов России. 1998. № 4-5.
16. Геолого-экономический анализ рудной сырьевой базы Африки. М.: Недра, 1987 (Тр. / ВНИИзарубежгеология; Вып.43).
17. Горная энциклопедия: В 5 т. М.: Сов.энциклопедия, 1991. Т.5.
18. Горное оборудование, переработка минерального сырья, новые технологии, экология. V Международный горно-геологический Форум, Санкт-Петербург, 7-10 октября 1997 года: Тезисы докладов. СПб., 1997.
19. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Марганцевые руды. 1998.
20. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Марганцевые руды. 1999.

21. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Марганцевые руды. 1990.
22. Григорьев В.М. и др. Геология и полезные ископаемые Африки: Учеб. для иностр. студентов вузов. М.: Недра, 1990.
23. Григорьев В.М., Дружинин А.В., Трофимов Н.Н. Рудные месторождения Латинской Америки: Учеб. пособие. М.: Изд-во УДН, 1986.
24. Информация руководителю. АО "Черметинформация". 1998. № 7.
25. Мінеральні ресурси України на 01.01.1998 р. / "Геоінформ". Київ, 1998.
26. Марганцевые месторождения СССР / Под ред. Сапожников Д.Г. М.: Наука, 1967.
27. Металл бюллетень. Украина. 1997, июль. № 1.
28. Металл эксперт. 1998, апрель. № 25.
29. Металлы Евразии. 1998. № 3.
30. Металлы Евразии. 1999. № 1.
31. Металлы Евразии. 1999. № 6.
32. Минеральные ресурсы Китая: Справочно-аналитический обзор / Составитель: Федорчук В.П.; Роскомнедра. АОЗТ "Геоинформмарк". М., 1995 (Геол., методы поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезн. ископаемых; Вып.1).
33. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
34. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
35. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
36. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
37. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 2.
38. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 5.
39. Обзор горно-металлургической промышленности России 1999. Н:\обзор ГМП.doc. 7.02.2000.
40. Онихимовский В.В., Беломестных Ю.С. Полезные ископаемые Хабаровского края (Перспективные для освоения месторождения и проявления) / НТЦ "Дальгеоцентр", Приамурское геогр. общ-во. Хабаровск, 1996.
41. Отечественная геология. 1997. № 7.
42. Полезные ископаемые Австралии и Папуа Новой Гвинеи: В 2 т. М.: Мир, 1980. Т.1.
43. Полезные ископаемые и закономерности их размещения в странах Африки и зарубежной Азии / НИЛЗарубежгеология. М., 1970.
44. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1997 г. и основные задачи на 1998 г. и период до 2000 г. / МПР РФ. М., 1998.
45. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1998 г. и основные задачи на 1999 г. / МПР РФ. М., 1999.
46. Республика Коми. Освоение минерально-сырьевых ресурсов. Топливно-энергетический комплекс, горнодобывающая промышленность: текущая деятельность и перспективы развития / Составитель: Натаров О.А.; ИАЦ НП "Горнопромышленники России". М., 1999.
47. Российский статистический ежегодник 1996. М.: Логос, 1997.
48. Финансовые известия. 1997. № 93.
49. Финансовые известия. 1998. № 8.
50. Финансовые известия. 1998. № 24.
51. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 4.
52. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 10.
53. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 12.
54. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 17.
55. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 21.
56. Яковлев П.Д. Промышленные типы рудных месторождений: Учеб. пособие для вузов. М.: Недра, 1986.
57. African Mining Magazine. [http://www.infomone.com/african mining/African Mining h 15 may AutDi.htm](http://www.infomone.com/african%20mining/African%20Mining%20h%2015%20may%20AutDi.htm). 15.05.1997.
58. African Mining. 1998. V.3, № 4.
59. Australia. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/pubs/country>. 1997.
60. CVRD. <http://www.cvrd.com.br>. 5.10.1998.
61. Engineering and Mining Journal. 1997. V.198, № 3.
62. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 3.
63. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfmay29-98>. 29.05.1998.
64. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfmar13-98>. 13.03.1998.
65. Ferro-alloys Monthly. 1999. № 80.
66. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1998. № 330.
67. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 339.
68. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 340.
69. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1997, November.
70. Metal Bulletin. 1998. № 8244.

71. Metal Bulletin. 1998. № 8246.
72. Metal Bulletin. 1998. № 8257.
73. Metal Bulletin. 1998. № 8259.
74. Metal Bulletin. 1998. № 8261.
75. Metal Bulletin. 1998. № 8263.
76. Metal Bulletin. 1998. № 8277.
77. Metal Bulletin. 1998. № 8287.
78. Metal Bulletin. 1998. № 8306.
79. Metal Bulletin. 1998. № 8325.
80. Metal Bulletin. 1998. № 8326.
81. Metal Bulletin. 1998. № 8328.
82. Metal Bulletin. 1998. № 8332.
83. Metal Bulletin. 1998. № 8333.
84. Metal Bulletin. 1998. № 8336.
85. Metal Bulletin. 1998. № 8337.
86. Metal Bulletin. 1999. № 8346.
87. Metal Bulletin. 1999. № 8347.
88. Metal Bulletin. 1999. № 8350.
89. Metal Bulletin. 1999. № 8351.
90. Metal Bulletin. 1999. № 8360.
91. Metal Bulletin. 1999. № 8365.
92. Metal Bulletin. 1999. № 8368.
93. Metal Bulletin. 1999. № 8369.
94. Metal Bulletin. 1999. № 8373.
95. Metal Bulletin. 1999. № 8377.
96. Metal Bulletin. 1999. № 8378.
97. Metal Bulletin. 1999. № 8379.
98. Metal Bulletin. 1999. № 8380.
99. Metal Bulletin. 1999. № 8393.
100. Metal Bulletin. 1999. № 8396.
101. Metal Bulletin. 1999. № 8399.
102. Metal Bulletin. 1999. № 8407.
103. Metal Bulletin. 1999. № 8412.
104. Metal Bulletin. 1999. № 8420.
105. Metal Bulletin. 1999. № 8424.
106. Metal Bulletin. 1999. № 8436.
107. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
108. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
109. Mineral Commodity Summaries 1998. Manganese.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/manganese/110698.pdf>. 11.06.1998.
110. Minerals Yearbook 1998. Manganese.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/manganese/420498.pdf>. 15.11.1999.
111. Mining Annual Review. 1983.
112. Mining Annual Review. 1996.
113. Mining Annual Review. 1997.
114. Mining Annual Review. 1998.
115. Mining Annual Review. 1999.
116. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8465.
117. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
118. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8487.
119. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8491.
120. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8493.
121. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
122. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8519.
123. Mining Journal. 1998. V.330, № 8475.
124. Mining Journal. 1998. V.330, № 8476.
125. Mining Journal. 1998. V.330, № 8485.
126. Mining Journal. 1998. V.331, № 8492.
127. Mining Journal. 1998. V.331, № 8502.
128. Mining Journal. 1998. V.331, № 8503.
129. Mining Journal. 1998. V.331, № 8509.
130. Mining Journal. 1999. V.332, № 8517.
131. Mining Journal. 1999. V.333, № 8541.
132. Mining Journal. 1999. V.333, № 8542.
133. Mining Journal. 1999. V.333, № 8546.
134. Principais depositos minerais do Brasil: En 4 v. Vol.2. Ferro e metais da industria do aco / Coord. Schobbenhaus C., Silva Coelho S. Brasilia: DNPM, 1986.
135. Sale of EMD plant completed.
<http://www.bhp.com.au/minerals/manganese.htm>. 13.01.1998.
136. The Mineral Industry of India 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9312097.pdf>. 11.03.1998.
137. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
138. World Metal Statistics Year Book 1996 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1996.
139. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
140. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
141. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
142. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
143. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.
144. Xiang-tan Manganese Mine (XMM).
<http://chinazone.com/manganese/xmm/>. 20.10.1998.

ХРОМ

Ресурсы и запасы

Выявленные ресурсы хромовых руд оценены в 47 странах мира и составляют 15.4 млрд т (табл.7.1), 76% которых сосредоточено в Северной провинции ЮАР, 9% – в Актюбинской области Казахстана и 6% – в Зимбабве. Значительными выявленными ресурсами хромитов располагают также США, Гренландия, Финляндия, Индия, Филиппины и Турция – 6% суммарно. Доля России в мировых выявленных ресурсах – 0.12%. Ресурсы хромовых руд России (сумма выявленных и прогнозных) оцениваются в 505 млн т [27, с.3, табл.3]. По сравнению с нашей предыдущей оценкой [46, с.232] мировые выявленные ресурсы хромовых руд увеличились на 2%, в основном за счёт их роста на 1/3 в Казахстане, согласно уточнённым данным [132, с.Q6]. Выявленные ресурсы в недрах 20 стран – Армении, Бенина, Болгарии, Венесуэлы, Ганы, Гвинеи, Гренландии, Египта, Кении, Кипра, Мозамбика, Новой Каледонии, Папуа-Новой Гвинеи, Сьерра-Леоне, Танзании, Таиланда, Того, Украины, Эфиопии и Японии – относятся к условно экономическим, промышленное освоение которых в условиях современного рынка нерентабельно, и в дальнейшем при характеристике запасов не рассматриваются.

Подтвержденные запасы хромовых руд разведаны более чем на 300 месторождениях 27 стран и на 1.01.1999 г. составляли 4.5 млрд т. Для минерально-сырьевой базы хромоворудной промышленности характерна высокая степень концентрации: в трёх странах: ЮАР, Казахстане и Зимбабве сосредоточено до 92% мировых подтверждённых запасов хромитов, ещё почти 6% запасов приходится на Индию, Финляндию, Филиппины и Турцию, а доля остальных 20 стран составляет всего 2.6%, в том числе России – 0.08% (табл.7.1).

По сравнению с нашей предыдущей оценкой [46, с.232] мировые подтверждённые запасы хромовых руд уменьшились на 1%, главным образом за счёт их сокращения на 3% в ЮАР [123, с.49]; при этом извлекаемые запасы трансваальских хромитов в табл.7.1 даны с реальным содержанием Cr_2O_3 в недрах, а не в пересчёте на условную 45%-ную товарную руду, как они приводятся в [123]. Согласно уточнённым данным [27, с.18-21; 54, с.31-32; 64, с.3], увеличились подтверждённые запасы хромовых руд Индии – на 45%, России – на 77%, Ирана – почти в 2.5 раза, а также ряда других стран. Впервые, по данным [65, с.82-84; 132, с.Q10], учтены запасы хромитов в аллювиальных россыпях Вьетнама.

Хромовые руды сосредоточены, главным образом, в магматических месторождениях двух геолого-промышленных типов: стратиформном, или пластообразном, и подиформном, или альпинотипном; экзогенные – аллювиальные, элювиально-делювиальные, прибрежно-морские россыпи хромитов и остаточные месторождения латеритных кор выветривания имеют ограниченное промышленное значение [19, с.64; 30, с.4-5; 33, табл.1; 38, с.74-75; 66, с.55]. На стратиформные месторождения приходится 87% мировых подтверждённых запасов хромитов, на подиформные – 12%, на россыпи – менее 1%.

Таблица 7.1

Выявленные ресурсы, подтвержденные запасы хромовых руд на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания триоксида хрома в них (% в запасах, если запасов нет – в ресурсах)

	Ресурсы	Запасы	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	18.4	3.6	0.08	37.5
<u>Европа</u>	221.7	82.7	1.85	...
Албания	40 ^г	8.6	0.19	32.2
Болгария	0.2	0 ^г	0	12
Греция	20	3.2	0.07	18
Македония	0.5	0.5	0.01	25
Украина	11 ^г	0 ^г	0	23.5
Финляндия	150	70.4	1.57	26
<u>Азия</u>	1822.1	555.5	12.41	...
Армения	0.2 ^г	0 ^г	0	30 ^г
Афганистан	46.5	6.5	0.15	42.4
Вьетнам	24.5	20.8	0.46	3.25
Индия	135	124	2.77	31
Индонезия	1 ^г	1	0.02	35 ^г
Иран	52	5.2	0.12	48
Казахстан	1316	316	7.06	50.2
Кипр	0.2	0 ^г	0	40
Китай	10	3.7	0.08	35
Мьянма	0.5 ^г	0.1 ^г	0	35 ^г
ОАЭ	2.5 ^г	2.5 ^г	0.06	44
Оман	3	2	0.04	36
Пакистан	3	3	0.07	45
Таиланд	0.2 ^г	0 ^г	0	35 ^г
Турция	100	34	0.76	37
Филиппины	127	36.7	0.82	32 ^г
Япония	0.5	0 ^г	0	26
<u>Африка</u>	12703.6	3790.4	84.67	...
Бенин	0.1 ^г	0 ^г	0	40.5
Гана	0.1 ^г	0 ^г	0	40.5
Гвинея	1.5 ^г	0 ^г	0	30 ^г
Египет	0.2 ^г	0 ^г	0	38 ^г
Зимбабве	966	140	3.13	45
Кения	0.1 ^г	0 ^г	0	35 ^г
Мадагаскар	11	9.1	0.2	32
Мозамбик	0.2 ^г	0 ^г	0	25 ^г
Судан	1.5	1.3	0.03	54
Сьерра-Леоне	2.5 ^г	0 ^г	0	44
Танзания	0.1 ^г	0 ^г	0	32 ^г
Того	0.1 ^г	0 ^г	0	40.5
Эфиопия	0.2 ^г	0 ^г	0	25 ^г
ЮАР	11720	3640 ^г	81.31	37.1
<u>Америка</u>	546.2	44.3	0.99	...
Бразилия	70	20.4	0.46	31.3
Венесуэла	38	0	0	2.73

	Ресурсы	Запасы	Доля в мире, %	Содерж.
Гренландия	169	0	0	22.5
Канада	29.2	3.7	0.08	21
Куба	10	3.1	0.07	32
США	230	17.1	0.38	26
<u>Ок. и Австр.</u>	127.5	0.1	0	...
Австралия	31.5	0.1	0	39.3
Новая Каледония	2	0 ^г	0	35 ^г
П. - Нов. Гвинея	94	0	0	4.5
Итого	15439.6	4476.7	100	...

Примечания:

г оценка

Источники: [21, с.177; 24, с.37 вкладка; 27, с.3, 18-21; 28, с.254; 37, с.46; 42, с.12; 43, с.112-113; 44, с.137; 45, с.203-204; 46, с.232; 54, с.31; 64, с.3; 65, с.84; 68, с.77; 103, с.9; 123, с.49; 127, с.239; 128, с.7; 131, с.4; 132, с.Q4, Q6, Q10; 141, с.501; 155, табл.3; 158, табл.3]

Стратиформные месторождения обычно представлены маломощными (не более 2 м) выдержанными по падению и простираению пластами вкрапленных (иногда сплошных) руд огнеупорных и химических сортов; высокохромистые руды металлургических сортов как правило встречаются реже. С отрицательной стороны качество руд стратиформных месторождений характеризует низкое отношение $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$, ограничивающее содержание хрома в феррохроме уровнем 48-55%. Руды крупных стратиформных месторождений: Бушвельдского комплекса в ЮАР, массива Хартли в Зимбабве, Кеми в Финляндии, Ситтампунди, Сукинда в Индии, Кампу-Формозу в Бразилии, Стиллуотер в США и ряда аналогичных неосвоенных объектов в Канаде и Гренландии – с содержанием Cr_2O_3 21-37% и отношением $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ около 1.5-1.8 необходимо обогащать, полученный концентрат – брикетировать или окомковывать, полученные окатыши подогревать перед плавкой и т.п., что при прочих равных условиях приводит к удорожанию получаемого феррохрома.

Хромиты подиформных месторождений – массивные, сплошные, реже вкрапленные – по сравнению с рудами стратиформных месторождений характеризуются более высоким содержанием Cr_2O_3 и большей величиной отношения $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$. К этому геолого-промышленному типу относятся уникальные по количеству запасов и качеству руд Южно-Кемпирсайские месторождения Казахстана, а также многочисленные относительно мелкие жилые и линзообразные месторождения Албании, Афганистана, Зимбабве (массив Селюкве), Ирана, Омана, ОАЭ, Судана, Турции и ряда других стран. При содержании Cr_2O_3 менее 39%, в частности, в небольшой части казахстанских хромитов, в албанских и турецких рудах, они как правило обогащаются.

Более 85% мировых подтвержденных запасов хромовых руд приурочено к глубоким горизонтам месторождений. Запасы хромитов в основном для подземной добычи разведаны в ЮАР, Зимбабве, Турции, Албании, России, Казахстане. Запасы хромитов для открытой добычи учтены на эксплуатируемых месторождениях Финляндии, Бразилии, Индии, Мадагаскара и на относительно мелких объектах Ирана, Пакистана, ОАЭ, Омана и ряда других стран.

Месторождения хромитов ЮАР находятся в пределах крупнейшего в мире расслоенного лополита Бушвельд общей площадью 67 тыс.кв.км [22, с.325], протягивающегося на 480 км в широтном и на 250 км в меридиональном направлении [19, с.56]. Слои основных и ультраосновных пород наклонены к его центру под углами 10-12°. Все эксплуатируемые месторождения располагаются по периферии лополита. В Северо-Западной провинции, в районе г.г.Рюстенбург и Бритс, находится Западный хромитовый пояс длиной 160 км, а в провинциях Мпумаланга и Северная, в районе г.г.Стилпурт и Лейденбург – Восточный пояс длиной 112 км. Кроме того, примерно в 100 км к западу от основной части Западного пояса известно несколько хромитовых месторождений, среди которых как минимум одно эксплуатируемое – Сирюс в 50 км к северо-северо-востоку от одноименного города. Упоминается и четвертый хромитонос-

ный район – близ г.Потхитерсрюс в северной части Бушвельда [66, с.57], но эксплуатируемых месторождений хромитов здесь нет.

Хромитоносные горизонты тяготеют к нижней части расслоенного Бушвельдского массива, к так называемой Критической зоне мощностью 1200 м. В нижней части этой зоны выявлено до 25 рудных пластов, из которых промышленное значение имеют пять-шесть (снизу вверх): основной пласт LG6 из нижней группы Критической зоны (отрабатывается на большинстве месторождений); пласты средней группы – MG1 (месторождения Твифонтейн, Аннекс-Гротбум, Эллансдрифт, Муинуи), MG3 (Крунда), MG4 (Нтуан), MG0-MG4 (объекты в районе г.Бритс); пласт платиноносных хромитов UG2, относящийся к верхней группе. Выдержанные по мощности рудные пласты прослеживаются по падению и простираению на десятки километров. Мощности их в Западном хромитовом поясе колеблются от 1.3 до 1.6 м; в отдельных случаях, в частности на месторождении Крунда, пласты включают безрудные прослои (до 0.5 м). В Восточном поясе обычная мощность пластов хромитов – 1.0-1.2 м (на месторождении Торнклиф – до 1.8 м) [22, с.325-326; 67, с.37; 69, с.34-35; 129, с.6-7; 130, с.7; 131, с.5].

Оценки запасов хромовых руд Бушвельдского комплекса за последние 12 лет колебались от 960-1040 млн т [39, с.146; 40, с.106; 41, с.108; 43, с.113; 118, с.43] до 3000-3100 млн т [119; 120, с.45; 121, с.45; 122, с.49; 123, с.49], причём, как следует из примечаний к цифрам в Mineral Commodity Summaries всех выпусков, приведенные значения соответствуют условной товарной руде с содержанием Cr_2O_3 45%, но не отражают реального содержания триоксида в недрах. Каким образом получены эти значения запасов, какие параметры использовались при их подсчёте, – ни в одном из известных источников информации не указывается. В связи с этим ниже приводится схематический подсчёт подтверждённых запасов хромитов Бушвельда:

$$[272 \text{ км} \times 300 \text{ м} : \sin 10.81^\circ \times 3 \text{ м} \times 4 \text{ т/м}^3 \times (100\% - 28\%)] - 119 \text{ млн т} = 3.64 \text{ млрд т},$$

где 272 км – общая протяженность обоих хромитовых поясов Бушвельда,
 300 м – глубина подсчёта запасов по вертикали,
 10.81° – средний угол падения пластов,
 3 м – суммарная мощность промышленных пластов,
 4 т/м^3 – объёмный вес хромитов,
 28% – потери хромитов в недрах,
 119 млн т – суммарная добыча трансваальских хромитов за 1921-1998 гг.

Аналогичным образом подсчитаны выявленные ресурсы, приведенные в табл.7.1:

$$[272 \text{ км} \times 1000 \text{ м} : \sin 10.81^\circ \times 3 \text{ м} \times 4 \text{ т/м}^3 \times (100\% - 32\%)] - 119 \text{ млн т} = 11.72 \text{ млрд т},$$

где 1000 м – глубина подсчёта выявленных ресурсов по вертикали,
 32% – потери хромитов в недрах (сечение целиков должно с глубиной расти),
 остальные параметры те же, что при подсчёте подтверждённых запасов.

Естественные границы все месторождения Бушвельда имеют только по мощности. Нижний контур подсчета подтверждённых запасов и выявленных ресурсов принят условно – 300 м и 1000 м на глубину по вертикали, соответственно. В плане хромитовые пласты Восточного и Западного поясов Бушвельдского комплекса условно делятся на отдельные месторождения – прямыми линиями, образующими как правило трапецевидные участки. На подобные участки (farms) разбита и вся территория ЮАР, и именно они являются для горнорудных и других компаний объектами купли-продажи, а при наличии в их пределах полезных ископаемых – объектами геологической разведки и эксплуатации. Общее количество месторождений хромитов, расположенных по периферии Бушвельдского комплекса, – около 70, более 20 из них разрабатываются.

Качество трансваальских руд – низкое; в значительной мере это относится к их агрегатному состоянию: доля кусковой руды, наиболее предпочтительной для плавки на феррохром, в суммарной добыче (и запасах) хромитов составляет только 25-30%, тогда как рыхлые тонкозернистые, пылевидные разности (friable, fine), препятствующие газовыделению и нормальному ходу плавки, – более 70% [15, с.15; 71, с.41; 73, с.30; 152, с.15-17]. Содержание Cr_2O_3 в добытой руде составляет на рудниках Западного хромитового пояса 34%, Восточного – 37% [69, с.37], что при 5%-ном разубоживании соответствует содержанию в недрах 35.8% и 38.9%. Средневзвешенное содержание Cr_2O_3 в целом по Бушвельдскому комплексу – с учётом протяжённости хромитовых поясов – составит в этом случае 37.1% (табл.7.1). Выделяемая грохочением кусковая руда содержит 39% Cr_2O_3 , а оставшиеся мелкие фракции, содержащие в среднем 36% Cr_2O_3 , обогащаются с получением 45%-ного концентрата; качество концентрата, получаемого в небольших пока объёмах при переработке платиноносных хромитов пласта UG2, несколько ниже – 42%. Среднее содержание Cr_2O_3 в товарной хромовой руде ГОКов ЮАР – с учётом реального соотношения кусковой руды и концентрата – оценивается в 42%. Отношение $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ колеблется от 1.38 в концентрате из отходов производства платины до 1.5-1.6 в кусковой руде и концентрате из хромитов нижнего пласта LG6.

Низкое соотношение $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ не позволяет получать ферросплавы с содержанием хрома более 52-55%, а в сплаве, получаемом из отходов обогащения платиновых руд пласта UG2, оно не превышает 48% [69, с.35]. Низкое содержание хрома однако не препятствует успешному использованию южноафриканского (и финского) так называемого чардж-хрома в производстве нержавеющей стали. Международная организация по стандартизации давно планирует понизить уровень минимальной концентрации хрома в высокоуглеродистом (13% C) феррохроме до 45-55% [20, с.322-323].

Казахстан располагает крупнейшими запасами хромитов (второе место в мире после ЮАР), среднее содержание Cr_2O_3 в которых (50.2%) намного выше, чем в рудах практически всех других стран; казахстанским рудам свойственны также низкие содержания железа и вредных примесей – фосфора и серы, и они могут использоваться во всех сферах применения без каких-либо ограничений. Все запасы хромовых руд Казахстана и вся их добыча сосредоточены на северо-западе страны, в Актюбинской области, в пределах Кемпирсайского массива, все месторождения которого отрабатываются единственным предприятием – Донским ГОКом. Определённым недостатком является приуроченность большей части (92%) оставшихся запасов хромитов к глубоким горизонтам массива и связанная с этим необходимость отработки их подземным способом [24, с.37 *вкладка*; 26, с.7; 45, с.205; 46, с.233; 47, с.11; 132, с.Q6].

В Северо-Западном Казахстане насчитывается более 160 хромитовых месторождений, из которых около 20 – имеют промышленное значение [31, с.59; 51, с.59]. Хромоворудная база страны характеризуется высокой степенью концентрации и освоения. Так, 78% запасов хромитов категорий A+B+C₁ (247 из 316 млн т суммарных подтверждённых запасов) приходится на месторождения Алмаз-Жемчужина и Миллионное (поле шахт «Центральная» и «Глубокая») и 14% (46 млн т) – на месторождение «40 лет Казахской ССР – Молодёжное» (поле шахты «Молодёжная»). При этом 95% запасов руды в поле шахты «Молодёжная» сконцентрировано в одном рудном теле № 22 с уникальными параметрами: длиной по простиранию – 1540 м, шириной – от 25 до 320 м (в среднем около 45 м) и мощностью по вертикали – 140 м [24, с.18 *вкладка*].

Существенным резервом расширения минерально-сырьевой базы Донского ГОКа являются запасы категории C₂ – около 100 млн т, большая часть которых (до 80%) сосредоточена на глубоких горизонтах месторождений Алмаз-Жемчужина и № 21. В составе сырьевой базы комбината учитываются также отходы добычи и обогащения хромовых руд, складированные в отвалах: 1.9 млн т бедных руд со средним содержанием Cr_2O_3 35.3%; 13.4 млн т некондиционных руд со средним содержанием Cr_2O_3 21.2% и 5.0 млн т «хвостов» обогащения со средним содержанием Cr_2O_3 30.6%.

Поскольку обогащение некондиционных руд в настоящее время экономически невыгодно, а технология извлечения оксида хрома из шламовых отходов обогащения пока не отработана, большая часть техногенных отходов – 91% общей массы и 87% содержания Cr_2O_3 – рассматривается в качестве выявленных ресурсов.

Кроме того, в бортах и на дне многочисленных отработанных (и действующих) карьеров Донского ГОКа учтено 14.2 млн т богатых хромовых руд, ранее списанных как потери при добыче. Повторная разработка этих карьеров обеспечит рациональное использование недр и позволит продлить проведение открытых горных работ [24, с.37 вставка].

Значительным резервом добычи хромитов на отдалённую перспективу является расположенный на юге Актюбинской области Даульско-Кокпектинский погребённый гипербазитовый массив, являющийся непосредственным южным продолжением Кемпирсайского и сходный с ним по структурным и петрографическим характеристикам [24, с.8 вставка].

Будущее мировой феррохромовой промышленности связано с ЮАР и Казахстаном [76, с.10], которые выделяются крупнейшими запасами хромовых руд, а Казахстан ещё и уникальным их качеством. На прочие страны приходится менее 12% подтверждённых мировых запасов хромитов, и их характеристика в настоящем издании приведена выше лишь в общем виде.

Обеспеченность добычи хромовых руд их подтверждёнными запасами, рассчитанная по уровню производства 1998 г. (см. табл.7.1 и 7.2) с учётом потерь при обогащении и соотношения Cr_2O_3 в сырой и товарной руде, как в целом по миру, так и в странах, располагающих крупнейшими месторождениями хромитов, – в ЮАР, Казахстане, Зимбабве, а также на Филиппинах – превышает 100 лет. Обеспеченность Финляндии составляет более 55 лет, Индии – 53, Мадагаскара – 42, Бразилии – 34, Албании – 30, Ирана – 24, Турции – 17 лет.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В ЮАР в 1998 г. компания *Samancor Ltd.* изучала возможность наращивания запасов руды в Восточном хромитовом поясе Бушвельда, между действующими в районе г.Стилпурт рудниками Дорнбуш и Монтроз, принадлежащими этой компании [132, с.Q8].

Компания *Xstrata South Africa (Xstrata SA, бывшая Sudelektra Holdings SA)*, 41% которой принадлежит крупнейшей швейцарской торговой фирме *Glencor Internationale AG* [91, с.18; 113, с.8; 135, с.24; 147, с.146], для обеспечения запасами своих мощностей по добыче руды приобрела в Западном хромитовом поясе Бушвельда месторождение хромитов Таунлендс, расположенное в непосредственной близости к югу от принадлежащего ей рудника Рюстенбург, и проводит на этом объекте геологоразведочные работы (ГРП) [100, с.9; 150, с.255]; данные о прежнем владельце, стоимости сделки и о запасах хромитов на объекте не приводятся.

Компания *Kroondal Platinum Mines Ltd.*, полностью принадлежащая австралийской *Aquarius Platinum NL*, осуществляет проект освоения платиноносных хромитов пласта UG2 в южной части Бушвельдского комплекса, близ г.Рюстенбург; стоимость проекта оценивается в 45 млн дол. по курсу мая 1998 г. (298 млн рандов). Запасы руды составляют 15.2 млн т, «хвосты» обогащения предполагается продавать местным производителям феррохрома, в частности испытывающему определённую нехватку сырья заводу Вондеркоп компании *Xstrata SA* [131, с.6; 139, с.390-391; 147, с.146].

В начале 1999 г. компания *Associated Manganese Mines of South Africa Ltd. (Assmang)* для снабжения хромовым сырьём своего ферросплавного завода в г.Мачадодорп приобрела за 26.5 млн дол. (163 млн рандов) у компании *Gold Fields of South Africa (GFSA)* месторождение высококачественных хромитов Дварсривер. Месторождение находится в Восточном хромитовом поясе Бушвельда, в 26 км к юг-юго-западу от г.Стилпурт; его подтверждённые запасы руды для открытой отработки оцениваются в 4 млн т, суммарные подтверждённые запасы – в 20-40 млн т, общие запасы (до глубины 700 м) – в 200 млн т [15, с.15; 46, с.233; 62, с.75; 67, с.31; 81, с.9; 132, с.Q8; 134, с.B75; 136, с.33; 147, с.146].

В Казахстане, в Актюбинской области, АО «Донской ГОК» в 1998 г. продолжало детальную разведку крупных месторождений Восход и Караагаш, запасы хромовых руд которых для открытой отработки (до глубины 300 м) оцениваются не менее чем в 30 млн т руды; запасы хромитов месторождения Восход до глубины 600 м составляют 15-20 млн т [24, с.8 вкладки; 46, с.233]. В рамках эксплуатационной разведки решались конкретные задачи крупномасштабных горноподготовительных и очистных работ.

В России в Мурманской области ОАО «Комбинат Североникель» завершило разведку Сопчеозёрского месторождения хромовых руд, расположенного в 4 км от г.Мончегорск и в 3 км от промплощадки комбината. Балансовые запасы хромитов месторождения составляют: 405 тыс.т (с содержанием Cr_2O_3 25.64%) категории C_1 и 4902 тыс.т – C_2 [27, с.10, 18-19]; ресурсы – 10-15 млн т [132, с.Q7]. Вскрышные работы на месторождении начались осенью 1998 г., а в мае 1999 г. из карьера добыта первая партия руды [29, с.69]. В дальнейшем намечается переход на подземный способ отработки.

В связи с ограниченными финансовыми возможностями российского импорта хромитов в течение 90-х годов непрерывно росло количество объектов проведения ГРП, в 1998 г. – в основном на Урале. По состоянию на начало 1998 г. было выдано 17 лицензий на право проведения ГРП, во многих случаях – с последующей добычей хромовых руд [46, с.234-235]. В 1998 г. к ним добавилось ещё пять лицензий. В Свердловской области их получили: ООО «Качкинское» – для изучения одноимённой группы месторождений, ЗАО «Хром Урала» – для разведки и освоения месторождений Норской, Круглышинской и Кривской групп в центральной части Алапаевского ультраосновного массива, ОАО «Уралцветметразведка» – для проведения поисков хромитов в северной части Восточно-Тагильского серпентинитового массива и в пределах аналогичного Салдинского массива. В Челябинской области лицензия выдана ЗАО «Хромито-марганцевая горнорудная компания» – для изучения и освоения Волчьегогорского месторождения, а в Оренбургской – ОАО «Оренбурггеология» – для проведения поисков хромовых руд в пределах Халиловского ультраосновного массива [27, с.9].

В 1998 г. МПР РФ проведена переоценка прогнозных ресурсов хромовых руд, которые в целом по России увеличились на 62% – с 300 до 486 млн т, в том числе 120 млн т (56%) приходится на известные месторождения (категория P_1). Почти 3/4 прогнозных ресурсов сосредоточено в Мурманской области (21%), в Карелии (18%) и в Приуральском районе Ямало-Ненецкого АО (32%); 12% прогнозных ресурсов приходится на четыре уральских субъекта РФ, а оставшиеся 17% – рассредоточены по шести субъектам РФ. Качество руд прогнозных ресурсов – низкое: только 9% их (43 млн т) – высокохромистые богатые руды металлургических сортов. В 1998 г. впервые учтены прогнозные ресурсы республик Коми и Башкортостан, Алтайского края и Амурской области. Наоборот, полностью исключены прогнозные ресурсы хромовых руд Камчатской и Кемеровской областей и республики Тыва [27, табл.3].

На Украине в 1996 г. утверждён правительственный план развития и освоения Новобужского хромагнетитового месторождения, связанного с ультраосновными породами Центрального Побужья [162, с.4]. ГРП в 1952-1966 гг. и с 1993 г. проводились также в Среднем Побужье, в основном в районе Капитановского и Липовеньковского месторождений. Сведений о запасах хромитов названных объектов в последних справочниках по минеральным ресурсам Украины нет; приводятся лишь данные о подсчёте ресурсов категорий C_1+P до глубины 300 м и о наличии «промышленных объёмов хромовых руд». По данным ГРП мощности рудных тел колеблются от 0.2 м до 12 м, содержания Cr_2O_3 – от 9.04-25.15% в бедных рудах до 20-40% – в богатых густовкрапленных. Приводятся сведения и о более высоком качестве руд, с содержанием Cr_2O_3 от 24.1% в бедных рудах до 40% – в богатых густовкрапленных. Сообщается о наличии в Среднем Побужье 11 ультрабазитовых массивов с промышленными концентрациями хромитов; на семи наиболее перспективных из них будут проведены поисково-оценочные работы. При наличии финансирования ГРП в Среднем Побужье предполагалось завершить в 1999 г. [34, с.29; 35, с.5; 49, с.46]. Данные о промышленном характере оруденения, основанные на результатах бурения 21 скважины и анализов 475 проб [48, с.23], позволяют рассматривать прогнозные ресурсы Украины – 2.6 млн т в пересчёте на Cr_2O_3 [161, с.4] в качестве выявленных

ресурсов и скорректировать нашу предыдущую их оценку [46, с.232] в соответствии с новым содержанием Cr_2O_3 в рудах – 23.55%, рассчитанном как среднеарифметическое по четырём значениям из [49, с.46] (табл.7.1).

В Австралии компания *Dragon Mining NL* уже не менее пяти лет продолжает изучение месторождения Рейндж-Уэлл, расположенного в провинции Западная Австралия, в 67 км северо-западнее г.Кью. Общие запасы латеритных руд оцениваются в 31 млн т с содержанием Cr_2O_3 3.6%. Подготовлен проект, предусматривающий ежегодную добычу и переработку 40 тыс.т руды с выпуском высокопрочных шаров (с содержанием 12% хрома) для измельчительного обогатительного [45, с.208; 128, с.3; 130, с.4; 132, с.Q4; 154, с.C3].

В Китае намечается проведение ГРП в северной части автономного района Тибет, в пределах офиолитового пояса, протягивающегося не менее чем на 1.5 тыс.км параллельно рекам Бангонг и Нуцзян. В Тибете уже сосредоточено 40% суммарных запасов хромовых руд страны и находятся наиболее крупные месторождения этих руд: Лобуша и Дунцзяо [42, с.12; 124, с.189-190; 132, с.Q5; 138, с.301].

Добыча и производство

Территориальная структура мирового **производства товарной хромовой руды** в целом аналогична структуре минерально-сырьевой базы. Почти 90% производства в 1998 г. было сосредоточено в шести странах: ЮАР – 49%, Казахстане – 13%, Индии – 10%, Турции – 9%, Зимбабве – 5% и Финляндии – 4%; доля России – 0.9%.

В пяти из перечисленных ведущих стран в 1994-1998 гг. производство товарной хромовой руды увеличилось: в ЮАР – на 92%, в Турции – на 71%, в Индии – на 50%, в Зимбабве – на 28% и в Финляндии – на 7%. В Казахстане за тот же период выпуск товарной руды снизился на 14%, в том числе на 13% – за 1998 г. (табл.7.2). Мировое производство товарной хромовой руды за 1994-1998 гг. выросло на 43%, в России оно сократилось на 9%.

Преимущественно подземным способом осуществляется добыча хромитов в ЮАР, Зимбабве, Турции и России, а в последние годы также в Казахстане [24, с.37-38 *вкладка*] и в Албании [153, с.2]. Доля перечисленных стран в мировом производстве товарной хромовой руды в 1998 г. составила 78%. Открытым способом добыча руды ведётся в Финляндии, Бразилии, Индии, на Филиппинах, Мадагаскаре и в относительно небольших количествах – в других странах.

Доля стратиформных месторождений в мировом производстве товарной хромовой руды в 1998 г. составила 65%, подиформных – 34%, россыпей, разрабатываемых в основном артелями и кооперативами в Зимбабве, – менее 1%.

К крупнейшим горно-обогатительным предприятиям мощностью 0.5-1.0 млн т/год и более относятся: Донской ГОК Казахстана (компания-оператор *Kaz Chrome Corp.*), Кеми в Финляндии (*Outokumpu Chrome Oy*), подземные рудники ЮАР – Твифонтейн и Муинуи (*Samancor Ltd.*), Торнклиф, Крундал, Пьюэрити и Вондеркоп (*Xstrata SA*) и рудный комплекс Кампу-Формозу в штате Баия Бразилии (*Companhia de Ferro Ligas da Bahia S.A. – FERBASA*).

Мировые мощности по производству товарной хромовой руды на 1.01.1999 г. составляли 17-18 млн т в год, из них более 90% было сосредоточено в семи странах: в ЮАР – 45%, Казахстане – 15%, Турции – 10%, Индии – 9%, в Финляндии и Зимбабве – по 4% и в Бразилии – 3% (рассчитано по данным [132, *табл.17*] с коррекцией). Максимальный уровень использования мощностей был достигнут в 1995 г. – 87% [46, с.237]; к 1998 г. он снизился до 79-80%.

Таблица 7.2

Динамика производства товарной хромовой руды, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	143	151.4	96.7	150 ^г	130 ^г	86.7
<u>Европа</u>	805.63	850.6	826.99	763.08	787	103.1
Албания	222.88	243	236.36	157.2	159	101.1
Греция	5 ^г	5 ^г	11.73	12.02	12 ^г	99.8
Македония	5 ^г	5 ^г	5 ^г	5 ^г	5 ^г	100
Финляндия	572.75	597.61	573.9	588.86	611 ^г	103.8
<u>Азия</u>	4378.48	5880.42	4598.19	5555.6	5123	92.2
Вьетнам	6.3	24	35 ^г	35 ^г	35 ^г	100
Индия	909.08	1536.39	1363.2	1363.05	1360 ^г	99.8
Индонезия	2.5 ^г	10 ^г	13.3 ^г	2.16 ^г	2 ^г	92.8
Иран	354.1	371.1	250	169	212	125.4
Казахстан	2103.1	2416.6	1328	2076 ^х	1800 ^х	86.7
Китай	62 ^г	94 ^г	130 ^г	120 ^г	150 ^г	125
Мьянма	1	1	1	1	5 ^г	500
ОАЭ	55	37	56	61 ^г	65 ^г	106.6
Оман	6.17	5.3	15.2	17.9	28	156.4
Пакистан	6.24	17 ^г	27.99	30 ^г	29 ^г	96.7
Турция	790	1250	1279.03	1593	1350 ^х	84.7
Филиппины	76	111.04	99.47	87.5	87 ^г	99.4
Япония	7 ^г	7 ^г	0	0	0 ^г	...
<u>Африка</u>	4274	5962.53	5866.52	6559.46	7796	118.9
Зимбабве	516.8	707.43	697.31	669.76	660 ^г	98.5
Мадагаскар	90.2	106.11	137.21	139.7	130 ^г	93.1
Судан	25	44.99	15	10	10 ^г	100
ЮАР	3642	5104	5017	5740	6996 ^х	121.9
<u>Америка</u>	379.79	478.66	445.8	344	380	110.5
Бразилия	359.79	447.96	408.5	300	330 ^г	110
Куба	20	30.69	37.3	44	50	113.6
<u>Ок. и Авст.</u>	0	0	5.5	18.76	20	106.6
Австралия	0	0	5.5	18.76	20 ^г	106.6
<u>Итого</u>	9980.9	13323.61	11839.69	13390.9	14236	106.3

Примечания:

^г – оценка^х – предварительные данные

Источники: [36, с.12; 62, с.75; 103, с.9; 116, с.60; 131, табл.15; 132, табл.15; 165, с.46; 166, с.46]

Динамика производства **феррохрома** (на выпуск которого расходуется около 80% хромовой руды) практически повторяет динамику производства товарной руды – два максимума производства приходятся на 1995 г. и на 1997-1998 гг.; после спада в 1996 г. за два последующих года производство вновь выросло: руды – на 20%, феррохрома – на 25%.

География производства феррохрома шире, чем его сырьевой базы, а степень концентрации – ниже. В число крупных производителей феррохрома входят Китай, Россия, Норвегия, Япония и Швеция, не имеющие сколько-нибудь значительных запасов хромитов, но располагающие мощностями и достаточными энергоресурсами для их переработки. Ведущие позиции занимает опять-таки ЮАР (44% мирового производства феррохрома в 1998 г.), которой значительно уступают Казахстан – 11%, Китай – 9%, Индия – 7%, Зимбабве и Финляндия – по 5%, Россия – 4% и другие страны.

За 1994-1998 гг. мировое производство феррохрома увеличилось на 31%, в том числе в ЮАР – в два раза, в Казахстане – на 43%, в Норвегии – на 42%, в Индии – на 37%, в Зимбабве – на 35%. В 16 странах, включая Россию, Японию, Финляндию, Италию, Швецию, США, а также

все семь стран Восточной Европы, производство феррохрома за 1994-1998 гг. сократилось (табл.7.3).

Таблица 7.3

Динамика производства феррохрома, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	343	354	135 ^г	247 ^г	203 ^г	82.2
<u>Европа</u>	691.65	790.7	641.37	604.88	626.89	103.6
Албания	33.76	42.99	31.19	31.45	29.96	95.3
Германия	17.28	21.66	25.3	25.86	20.88	80.8
Испания	2.3	1.32	0.81	0.49	1.15	233.7
Италия	22.65	51.02	29.91	11.3	11.49	101.7
Македония	3.16	3.77	3.78	0.46	0	0
Норвегия	120	148	108.9	145.12	170	117.1
Польша	7.35	18.33	3.79	5.9	3.6	61
Румыния	3.89	15.05	9.65	0.95	0.85	89.5
Словакия	48.56	62.26	19.9	11.39	11.72	102.8
Словения	13.41	23.25	22.82	9.23	10.62	115
Финляндия	253.5	246.81	236.65	236.65	230.91	97.6
Хорватия	31.7	26.08	10.56	24.23	11.77	48.6
Швеция	134.08	130.17	138.11	101.84	123.96	121.7
<u>Азия</u>	1308.67	1682.18	1349.05	1678.71	1550.37	92.4
Индия	251.46	303.54	261.67	286.97	345.13	120.3
Иран	7.15	11.9	10.5	11.45	13.75	120
Казахстан	373.3	511.6	352	605.13	535	88.4
Китай	370	500	423	480	424	88.3
Турция	97.59	94.25	101.45	108.73	89.57	82.4
Филиппины	16.19	50.45	6.74	0	0 ^г	...
Япония	192.99	210.44	193.69	186.43	142.93	76.7
<u>Африка</u>	1286.46	1595.14	1721	2123.39	2431.76	114.5
Зимбабве	182.85	254.14	243	233.39	246.78	105.7
ЮАР	1103.61	1341	1478	1890	2184.97	115.6
<u>Америка</u>	146.08	176.2	116.73	174.97	132	75.4
Бразилия	77.11	100.97	77.23	112.27	110 ^г	98
США	67.4	72.5	36.8	60.7	20 ^г	32.9
Чили	1.58	2.73	2.7	2	2 ^г	100
<u>Итого</u>	3775.86	4598.23	3963.15	4828.95	4944.02	102.4

Примечания:

г – оценка

Источники: [52; 131, табл.16; 132, табл.16; 166, с.120-121, 123]

Суммарное производство феррохрома в странах, располагающих достаточно мощной рудной базой, за 1994-1998 гг. выросло на 79%, тогда как в остальных оно сократилось на 16%. Здесь нашло отражение стремление компаний-производителей товарной хромовой руды создавать собственные металлургические мощности, чтобы поставлять на рынок не сырье, а продукцию с большей добавленной стоимостью.

Мировые мощности по производству феррохрома на 1.01.1999 г. составляли 6.3-6.4 млн т в год, из которых более 80% сосредоточено в семи странах: в ЮАР – 41%, Казахстане – 12%, Китае – 8%, Индии и России – по 6%, Финляндии и Зимбабве – по 4% (рассчитано по данным [132, табл.17] с нашим уточнением). Максимальный уровень использования мощностей по выпуску феррохрома отмечен в 1995 г. – 83% [46, с.239]; в 1998 г. использование мощностей составило 78%.

Особенностью организации производства хромосодержащей продукции является тенденция к объединению (вертикальной интеграции) в рамках одной компании мощностей по выпуску

товарной руды и феррохрома, а также нержавеющей стали, на выпуск которой расходуется основная часть хромосодержащих ферросплавов, в основном высокоуглеродистого феррохрома, в том числе низкохромистого чардж-хрома [18, с.14; 62, с.73; 73, с.6; 131, табл.4; 132, табл.4; 134, с.В73]. Кроме возможности получать продукцию с большей добавленной стоимостью, подобная организация обеспечивает стабильное снабжение сырьем, позволяет сокращать управленческие, транспортные, а иногда и энергетические затраты. Например, в Финляндии на технологически объединённых предприятиях компании *Otokumpu Oy* феррохром поступает на сталеплавильный завод в расплавленном состоянии; в непосредственной близости находятся и два карьера компании, обрабатывающие месторождение Кеми и снабжающие ферросплавный завод товарным хромовым сырьём.

Многokrатно отмечалось, что в перспективе вертикальная интеграция получит дальнейшее развитие [3, с.15; 15, с.14; 18, с.15; 46, с.239; 62, с.74; 116, с.60; 132, с.Q12; 134, с.В74]. Однако пока эта тенденция затрагивает главным образом два начальных либо два конечных звена в цикле производства хромосодержащих продуктов, включающем получение сырья (товарной руды), полупродукта (феррохрома) и конечного продукта (нержавеющей стали), в то время как масштабы производства всей триады хромосодержащих продуктов ещё незначительны. Так, на шесть стран: ЮАР, Индию, Россию, Китай, Финляндию, Бразилию, выпускающих все виды хромосодержащей продукции, приходится 86% мировых подтверждённых запасов хромитов, 67% мирового производства товарной руды и 71% – феррохрома, но лишь 14% – нержавеющей стали (1998 г.). При этом только в Финляндии вертикальная интеграция достигнута в полном объёме и в наиболее прогрессивной форме – в рамках одной компании *Otokumpu Oy* и по существу – одного горно-металлургического комбината [46, с.239, 245; 132, с.Q3; 141, с.501]. Некоторые примеры вертикальной интеграции приводятся ниже в подразделах по отдельным странам.

Территориальная структура **производства хромистой нержавеющей стали** в минимальной степени зависит от минерально-сырьевой базы: 86% производства в 1998 г. (как и в 1994 г.) было сосредоточено в странах, не имеющих запасов хромитов (или, как в США, – не выпускающих товарную хромовую руду) и использующих только импортное сырьё. В 1998 г. мировой выпуск нержавеющей стали по сравнению с предыдущим годом сократился примерно на 1-2% [14, с.14; 18, с.14; 73, с.6; 132, табл.1; 163, с.57] и составил 16.1-16.4 млн т, в том числе в Японии – 21%, США – 12%, странах Западной Европы – 44-45%. В России в результате общего экономического спада ежегодный выпуск нержавеющей стали к 1995-1998 гг. сократился до 150-200 тыс.т. За период 1993-1998 гг. мировое производство нержавеющей стали увеличилось на 30%, в том числе в промышленно развитых странах – на 24%, из них в ЮАР – в два раза, до 337 тыс.т.

ЮАР прочно занимает в отрасли ведущие позиции, располагая мощной минерально-сырьевой базой и намного опережая другие страны по выпуску товарной хромовой руды и феррохрома. Дешёвая электроэнергия, доля которой в себестоимости феррохрома составляет от 22-25% до 49-45% [45, с.217; 46, с.245], дешёвые восстановители и флюсы, низкие транспортные расходы благодаря расположению большинства ферросплавных заводов (особенно новых) в непосредственной близости от рудников, постоянное внедрение в производственную практику достижений научно-технического прогресса обуславливают высокую конкурентоспособность южноафриканской хромосодержащей продукции на мировом рынке. Совместные предприятия с производителями нержавеющей стали в Китае, Японии, странах Юго-Восточной Азии обеспечивают южноафриканским компаниям дополнительное финансирование и устойчивый сбыт продукции [123, с.49].

Разработка трансваальских хромовых руд началась в 1921 г., и до 1998 г. включительно общий объём их добычи составил 119 млн т, в том числе 8 млн т – в 1921-1961 гг., 42 млн т – в 1962-1982 гг. и 69 млн т – в 1983-1998 гг. Резкое расширение добычи началось в 50-е годы с внедрением в мировую практику производства нержавеющей стали процесса аргонокислородной декарбонизации (АОД-процесса), позволившего широко использовать южноаф-

риканский чардж-хром с низким содержанием хрома (48-52%) и высоким – углерода (6-8%, до 12-13%) [137, с.158].

Добыча хромитов открытым способом в большинстве случаев может осуществляться лишь в первые 2-4 года освоения месторождений, до глубины 25-30 м [69, с.35; 139, с.391]), а в дальнейшем отработка пологих (10-12°) рудных пластов ведется из наклонных шахт. Максимальная глубина отработки – 300 м по вертикали, наиболее распространённые глубины – 100-250 м. Применяемая система отработки с мощными рудными целиками предполагает значительные потери хромитов, достигающие, например, на месторождении Вондеркоп 28% их запасов в недрах [130, с.7].

Обеспеченность большинства горно-обогатительных предприятий ЮАР измеряется десятилетиями лет, лишь на некоторых шахтах Западного хромитового пояса Бушвельдского комплекса, в районе г.г.Бритс и Рюстенбург, запасы хромовой руды близки к исчерпанию [67, с.37].

Практически все ГОКи ЮАР интегрированы с предприятиями по переработке руды, в основном – с ферросплавными заводами. Внутри страны потребляется почти 90% товарной хромовой руды – 6.1 из 7.0 млн т в 1998 г. [62, с.74; 134, с.В74], и лишь незначительная её часть преимущественно химических и огнеупорных сортов экспортируется. Суммарная годовая мощность ГОКов ЮАР по товарной руде составляет 8.0-8.1 млн т.

В 1998 г. чардж-хром выпускали четыре компании-оператора, к которым в 1999 г. присоединилась пятая, а в 2000 г. собирается присоединиться и шестая. Масштабами производства выделяются две из них: *Samancor Ltd.*, на 60% принадлежащая базирующейся в Лондоне крупнейшей горно-промышленной фирме *Billiton plc.* и на 40% – южноафриканской корпорации *Anglo American Corp.*, и дочерняя компания швейцарской фирмы *Xstrata AG* (бывшей *Sudelectra Holdings*) – *Xstrata South Africa*, которая в 1996-1998 гг. приобрела южноафриканские компании *Chrome Resources (Pty.) Ltd.* и *Consolidated Metallurgical Industry (Pty.) Ltd. (CMI)* [46, с.240; 73, с.6; 147, с.146].

В Восточном хромитовом поясе Бушвельдского комплекса компания *Samancor Ltd.* отрабатывает месторождения Винтервельд (Стилпурт), Дорнбош, Твифонтейн, Аннекс-Гротбум и Гротбум, в Западном поясе – Миллселл (Риэтфонтейн), Эландсдрифт, Муинуи и Эландскрааль. ГОКи, действующие на названных месторождениях, снабжают товарной рудой заводы *Samancor Ltd.*, которая является крупнейшим в мире производителем хромистых ферросплавов. Суммарная годовая мощность пяти заводов компании оценивается в 1.25 млн т феррохрома [72, с.19; 132, с.Q8]; другая оценка – 1.13 млн т/год [147, с.146], очевидно, дана без учёта мощностей установок по извлечению сплава из шлака – 70-90 тыс.т/год [45, с.216; 70, с.27], которые действуют на двух крупнейших заводах компании. Мощности заводов (в тыс.т чардж-хрома в год): «Феррометалс» в г.Витбанк (провинция Мпумаланга) – 435, «Тубатсе» в г.Стилпурт (Мпумаланга) – 340, «Мидделбург» в одноимённом городе (Мпумаланга) – 235, «Палимет» в г.Крюгерсдорп (Гаутенг) – 120; пятое предприятие – небольшой завод «Батхалко» в Северо-Западной провинции, в 80 км к юго-западу от г.Табазимби, мощностью 20 тыс.т чардж-хрома в год [159, табл.2], на который поступает руда с месторождения Руигук. В 1998-1999 гг. прорабатывался вопрос о строительстве шестого завода мощностью 180 тыс.т чардж-хрома в год и стоимостью 33-66 млн дол. (200-400 млн рандов) в непосредственной близости от одного из ГОКов *Samancor Ltd.* [60, с.59; 134, с.А59; 136, с.31]; положительное решение вопроса будет принято лишь при улучшении конъюнктуры мирового рынка феррохрома и нержавеющей стали, пока же строительство отложено до конца 2000 г. В основном компания *Samancor Ltd.* предпочитает использовать внутренние резервы, широко внедряя на своих предприятиях научно-технические достижения, в первую очередь – при подготовке руды к плавке. Так, ещё в 1996 г. на заводе в г.Мидделбург введена в эксплуатацию электроплазменная печь, способная работать на низкосортной рыхлой пылевидной руде, без применяемой для обычных электропечей подшихтовки дефицитной кусковой рудой. Электроплазменная печь успешно используется и на заводе «Палимет» [45, с.212]. Кроме установки по извлечению сплава из шлака, на заводе «Феррометалс» в 1999 г. построена фабрика по производству окатышей по технологии финской

компании *Outokumpu Oy* мощностью 520 тыс.т/год; замена окатышами южноафриканской низкосортной руды существенно повышает производительность электропечей и степень извлечения полезного компонента. Предварительный подогрев окатышей обеспечивает их частичную металлизацию перед плавкой, чем достигается примерно 15%-ное сокращение расхода электроэнергии. В основном благодаря использованию окатышей компания *Samancor Ltd.* в 1998 г. добилась почти 20%-ного сокращения издержек производства [18, с.15; 73, с.7; 132, с.Q9, Q13]. Образование совместных предприятий с потребителями (в основном дальневосточными) и торговыми посредниками обеспечивает *Samancor Ltd.* как дополнительное финансирование, так и устойчивый сбыт продукции: 75% выпускаемого чардж-хрома компания продаёт по контрактам с фиксированными объёмами [45, с.213; 69, с.41; 117, с.73; 147, с.146].

Компания *Xstrata SA* располагает мощностями, сопоставимыми с мощностями *Samancor Ltd.* Крупнейший ГОК *Xstrata SA* отрабатывает в Восточном хромитовом поясе месторождение Торнклиф, а в Западном поясе действуют ещё четыре ГОКа на месторождениях Крундал, Вортвол, Пьюэрити и Вондеркоп. Нехватку руды для своих ферросплавных заводов, связанную в частности с временными техническими проблемами на руднике Вондеркоп, *Xstrata SA* компенсирует отходами переработки платиноносных хромитов пласта UG2, которые в 1998 г. приобретались у местного отделения базирующейся в Лондоне компании *Lonmin plc.*, а в дальнейшем их предполагается закупать также у компании *Kroondal Platinum Mines Ltd.* [147, с.146]. Компания *Xstrata SA* предполагает объединить под единым управлением рудники Пьюэрити и Вортвол и почти на треть увеличить их общую мощность по добыче руды. Суммарная годовая мощность четырёх заводов компании с учётом установок по извлечению сплава из шлака оценивается в 1.1 млн т чардж-хрома, в том числе двух заводов в г.Рюстенбург (Северо-Западная провинция) – в 420 тыс.т, завода Вондеркоп в непосредственной близости к востоку от Рюстенбурга – в 340 тыс.т и завода в г.Лейденбург (Мпумаланга) – также в 340 тыс.т. Эффективность использования отходов платинового производства на заводе Вондеркоп обеспечивается фабрикой по изготовлению из них окатышей мощностью 400 тыс.т/год. Расширение завода Вондеркоп планировалось осуществить при улучшении конъюнктуры рынка. В 1999 г. намечается построить установку извлечения сплава из шлака на заводе в г.Лейденбург; мощность установки – 20-25 тыс.т/год, стоимость её строительства – 3.3 млн дол. (20 млн рандов), накопленные на заводе запасы шлака – 4 млн т. Вся продукция заводов *Xstrata SA* продаётся по долгосрочным контрактам; в 1999 г. до 45% выпущенного чардж-хрома (1.0-1.05 млн т) предполагалось направить в Европу. Благодаря приобретению компании *CMI*, имевшей налаженные связи с потребителями хромистых ферросплавов в Японии и США, *Xstrata SA* успешно продаёт свою продукцию и в эти страны [18, с.15; 46, с.240-241; 73, с.6; 95, с.8; 96, с.9; 113, с.8; 150, с.255].

Компания *Hernic Ferrochrome (Pty.) Ltd.* – третья по масштабам производства в ЮАР – развивает выпуск хромосодержащей продукции максимальными темпами. В дополнение к двум электропечам общей годовой мощностью 130-140 тыс.т чардж-хрома, имевшимся в 1998 г. на заводе в г.Бритс (Северо-Западная провинция), компания в мае следующего года ввела в эксплуатацию третью печь мощностью 130 тыс.т/год – крупнейшую в ЮАР. Завод компании построен в непосредственной близости от её ГОКов, отрабатывающих в основном пласты средней группы критической зоны Бушвелда M0-M4, руды которых уступают по качеству хромитам нижележащих пластов LG6 и др. Низкое качество руд предопределило необходимость строительства фабрики окатышей и печи для их предварительного подогрева. Строительство осуществлено по проекту финской компании *Outokumpu Oy* и южноафриканской *Titaco*. Мощность фабрики – 350 тыс.т/год, стоимость её строительства – 12.8 млн дол.; фабрика вместе с печью подогрева введены в эксплуатацию летом 1999 г., но на полную мощность вместе с новой ферросплавной электропечью они будут действовать со второй половины 2000 г. – при ожидаемом улучшении конъюнктуры рынка. Питание двух ранее построенных действующих электропечей холодными окатышами (вместо рыхлой пылевидной руды) увеличивает производительность каждой из них на 15% – с 67.5 до 77.5 тыс.т чардж-хрома в год [18, с.15; 60, с.59; 62, с.73-75; 73, с.7, 28-31; 93, с.9; 132, с.Q9; 134, с.A59, B73-75; 147, с.146]. Компания *Hernic* рассматривает возможность строительства четвёртой электропечи с доведением общей мощности по выпуску

феррохрома до 400 тыс.т в год; предварительная оценка стоимости проекта 25 млн дол. (150 млн рандов) [111, с.8]. Совладельцами *Hernic Ferrochrome (Pty.) Ltd.* являются крупная германская компания *ELG Haniel AG* (занимающаяся сбором и сбытом лома нержавеющей стали) – 16.5%, японская *Nittetsu Shoji* (торговая дочерняя компания сталелитейного гиганта *Nippon Steel*) – 11%, управление компании – 72.5%. Сообщается, что 11%-ную долю *Nittetsu Shoji* перекупает японская же *Mitsubishi Corp.* Альянс с названными крупными фирмами обеспечивает компании *Hernic* устойчивый сбыт продукции на азиатском и европейском рынках, а местным потребителям – стабильные поставки чардж-хрома [114, с.9; 131, с.7; 132, с.Q9].

Мощность завода «Фераллойс» компании *Associated Manganese Mines of South Africa Ltd. (Assmang)* – дочерней компании *Anglovaal Mining Ltd.* – составляет 146-150 тыс.т чардж-хрома в год (с учётом действующей установки по извлечению его из шлака). Завод находится в г.Мачададорп (провинция Мпумаланга). Для его снабжения рудой в 1998 г. на месторождении Дварсривер (Восточный хромитовый пояс Бушвельда) начато строительство карьера мощностью 350 тыс.т товарной руды в год, которое предполагалось завершить к 2000 г. Ведётся также строительство обогатительной фабрики. Ранее руда приобреталась на внутреннем рынке ЮАР и частично (120 тыс.т/год) доставлялась более чем за 300 км с месторождения Нтуан в Западном поясе Бушвельда; месторождение Дварсривер как минимум вдвое ближе к заводу. Предполагается, что к июлю 2000 г. мощность завода «Фераллойс» за счёт модернизации электропечей будет увеличена до 175 тыс.т чардж-хрома год, что вместе со строительством карьера и обогатительной фабрики обойдётся в 31 млн дол. (190 млн рандов). В настоящее время составляется ТЭО строительства четвёртой электропечи, которая позволит к 2003 г. довести мощность предприятия до 275 тыс.т/год [15, с.15; 18, с.15; 46, с.233, 241; 59, с.10; 60, с.59; 67, с.31; 73, с.7; 81, с.9; 132, с.Q8; 134, с.A59; 136, с.33; 146, с.82; 147, с.146].

В 1999 г. в районе г.г.Стилпурт и Бургерсфорт совместное южноафриканско-китайское предприятие *ASA Metals* ввело в эксплуатацию завод мощностью 50-55 тыс.т чардж-хрома в год и стоимостью 21 млн дол. (130 млн рандов). Предприятие образовано правительством провинции Северная и двумя китайскими компаниями – *Jilin Iron and Steelworks* и *Chinese Iron and Steel Development Corp.* В течение ближайших двух лет предполагается построить ещё одну электропечь и удвоить мощность завода *ASA Metals*. Снабжение завода рудой осуществляется с расположенного в непосредственной близости от завода месторождения Дилоконг (Моихек); мощность рудника (350 тыс.т товарной руды в год) используется пока на 2/3; выход продукции составляет 240 тыс.т/год, из которых 150 тыс.т направляется на ферросплавный завод, остальное экспортируется. Обеспеченность завода запасами руды в расчёте на производство 100-110 тыс.т чардж-хрома в год оценивается в 40 лет [18, с.15; 46, с.241; 62, с.75; 73, с.7, 28-31; 132, с.Q8; 134, с.B75].

В декабре 1999 г. акционеры горнорудной компании *Southern Witwatersrand (Sowits)* образовали новую компанию хромового комплекса ЮАР – *SA Chrome and Alloys*. Компания приобрела в Северо-Западной провинции два хромитовых месторождения: у компании *Nicor* – месторождение в районе г.Сан-Сити, у *Assmang* – месторождение Нтуан; общая стоимость двух объектов составила 6.4 млн дол. (39 млн рандов). В феврале 2000 г. *SA Chrome and Alloys* предполагала начать на их базе выпуск товарной хромовой руды – 300 тыс.т/год. Если будет принято положительное решение о строительстве ферросплавного завода, производство руды должно вырасти до 600 тыс.т/год. Общая стоимость проекта оценивается в 42 млн дол. (300 млн рандов); к его финансированию планируется привлечь компании-производители нержавеющей стали [105, с.9].

Вертикальная интеграция в ЮАР развивается в наиболее простой и действенной форме: производство конечной продукции внутри страны и в рамках международной кооперации приближается к источникам сырья или полупродуктов.

Кроме описанной выше интеграции хромитовых рудников и ферросплавных заводов, её примером может служить перевод из Германии в ЮАР, в г.Ньюкасл в провинции Квазулу-Натал, завода хромистых химикалий фирмы *Bayer AG*. По существу завод построен заново со-

вместным предприятием *Chrome International Co.*, образованным компаниями *Bayer SA (Pty.) Ltd.* (ФРГ) и *Dow Chemical Corp.* (США). Общая стоимость строительства составила 133 млн дол. В мае 1998 г. завод выпустил первую продукцию, а в 1999 г. вышел на полную проектную годовую мощность: 70 тыс.т дихромата натрия, 10-11 тыс.т хромовой кислоты и 45 тыс.т дубильных солей для выделки кож, причём кожевенное производство (включая закупку сырых шкур) также входит в вертикально интегрированную систему компании [45, с.226-227; 46, с.247-248; 62, с.75; 66, с.59; 117, с.73; 132, с.Q8; 134, с.B75; 135, с.24].

Аналогичным примером может стать намечаемое в ЮАР расширение производства хромистой нержавеющей стали, экспорт которой вместо чардж-хрома более выгоден. В 1997 г. в ЮАР использовано только 9% выпускаемого в стране чардж-хрома: 0.18 из 1.92 млн т [46, табл.7.3, 7.5]. Для ликвидации этой диспропорции германский консорциум (включающий торговый дом *Ferrostaal* и три других компании) будет финансировать строительство завода мощностью 0.8 млн т нержавеющей стали в год. Строительство планируется в Восточной Капской провинции, в районе г.Порт-Элизабет; стоимость строительства предварительно оценивалась в 985 млн дол. (6 млрд рандов), но к концу 1999 г., по завершении составления детального ТЭО, эта цифра должна быть уточнена. Основной объём нержавеющей стали будет экспортироваться, однако для её ограниченного использования внутри страны в районе г.Порт-Элизабет намечается построить завод автомобильного оборудования, в частности, для выпуска выхлопных труб. За счёт экспорта нержавеющей стали по межправительственному торговому соглашению ЮАР планирует в течение семи лет заработать 3.12 млрд дол. (19 млрд рандов) [14, с.14; 94, с.3]. Надо отметить, что вертикальная интеграция не обязательно гарантирует положительные результаты производственно-финансовой деятельности. Так, несёт убытки завод нержавеющей стали «Коламбус» в г.Миделбург (провинция Мпумаланга), в связи с чем выпускающая все виды хромосодержащей продукции компания *Samancor Ltd.* намерена продать свою долю (33.3%) акций этого предприятия [60, с.59; 134, с.A59].

Казахстан играет ведущую роль в мировом производстве товарной хромовой руды, уступая только ЮАР. За 60 лет работы Донского ГОКа – с 1938 г. добыча сырой руды (со средним содержанием триоксида хрома 49%) на Кемпирсайских месторождениях составила 129 млн т, производство товарной хромовой руды (51% Cr_2O_3) – 114 млн т [24, с.38 вкладки]. Максимальный уровень добычи сырой и производства товарной руды был достигнут в 1990 г. – 3796 тыс.т (с учётом разубоживания) и 2629 тыс.т, соответственно. В 1998 г. мощности по добыче сырой руды сократились до 2.75 млн т [8, с.15], а производство товарной руды – до 1.8 млн т, то есть на 32% по сравнению с уровнем 1990 г. Эксперты считают, что, задействовав запасы бедных руд (и обогатительных мощностей), Казахстан может увеличить добычу сырой руды до 4 млн т [16, с.15], и, соответственно, производство товарной руды – до 2.5-2.7 млн т. В настоящее время основной объём руды добывается на шахте «Молодёжная», отрабатывающей глубинную часть месторождения «40 лет Казахской ССР – Молодёжное» [46, с.242].

Казахстанские производители феррохрома прогнозируют рост спроса на нержавеющую сталь на 7-8% в год [108, с.9]. В связи с этим Казахстан намерен увеличивать выпуск исходного сырья и полупродуктов для её производства. Компания-оператор *KazChrome Corp.* в непосредственной близости от рудников Донского ГОКа начала строительство фабрики окатышей, которая позволит использовать образующуюся в процессе добычи рудную мелочь и 1 млн т её уже заскладированных запасов [132, с.Q6]; фабрика должна быть введена в эксплуатацию в середине 2000 г. Мощности по добыче кусковой руды будут расширены до 2.5 млн т в год. Для переработки дополнительной руды на Актюбинском заводе в 2000 г. должна быть построена новая печь, мощность которой оценивается в 100 тыс.т феррохрома в год [18, с.15; 73, с.9]; по другим данным мощность новой печи составит 72 тыс.т/год и уже в июне 2000 г. она будет введена в эксплуатацию [108, с.9]. Аксуский и Актюбинский заводы заключили соглашение с торговым посредником – казахстанской компанией *Millennium 2000 Investment*, которая теперь продаёт часть их ферросплавной продукции. Кроме того, *Millennium 2000* финансирует строительство новой прямой ЛЭП к Актюбинскому заводу стоимостью 400 тыс.дол., которая должна вдвое сократить стоимость потребляемой электроэнергии; в 1998 г. доля электроэнергии в пол-

ной себестоимости феррохрома оценивалась в 30%. Суммарная мощность Казахстана по выпуску хромистых ферросплавов в 1998 г. составляла 749 тыс.т/год, в том числе 460 тыс.т/год – Аксуского завода в Павлодарской области (включая 60 тыс.т/год ферросиликохрома) и 289 тыс.т/год – Актюбинского; доля низкоуглеродистого феррохрома в суммарной мощности обоих заводов – 11% [78, с.9; 132, с.97].

С осени 1997 г. негативное влияние на деятельность всех производств оказывал конфликт по поводу прав на собственность компании *Kaz Chrome Corp.* и управление ею, возникший между совладельцами компании: базирующейся в Великобритании торгово-промышленной группой *Trans-World Group (TWG)* и казахстанской корпорацией *Kazakhstan Mineral Resources Corp. (KMRC)*. *TWG* обвинялась в уклонении от уплаты налогов, в других нарушениях законодательства и была признана правительственными и судебными органами Казахстана виновной в ухудшении финансового положения ряда предприятий страны, в том числе хромового комплекса. Верховный суд Казахстана признал равные права партнёров, но *TWG* считала, что она как основной инвестор должна владеть контрольным пакетом акций, а также управлять финансовыми потоками. Тем не менее, в конце 1997 г. *TWG* потеряла контроль над Донским ГОКом и ферросплавными заводами, и управление этими предприятиями перешло к *KMRC*, поддерживаемой правительством Казахстана [46, с.243; 62, с.73; 134, с.В73].

Урегулирование имущественных споров достигнуто только в первом квартале 2000 г. после длительных судебных тяжб между *TWG* и *KMRC*. По достигнутому соглашению *TWG* получит значительную денежную компенсацию за свои акции, вложенные в предприятия минерально-сырьевого комплекса Казахстана (включая объекты хромового комплекса), а также выплаты по некоторым искам к *KMRC* (конкретные суммы не сообщаются). В совместном заявлении *KMRC* и *TWG* указывается на снятие ограничений на экспорт продукции минерально-сырьевого комплекса Казахстана (включая феррохром), введённых по решению суда Британских Виргинских островов, где базируются многочисленные дочерние компании *TWG* [112, с.13]. Ранее сообщалось, что казахстанские производители феррохрома полностью обеспечены контрактами на продажу своей продукции азиатским потребителям и на 80% – европейским [108, с.9].

В настоящее время деятельность *KazChrome* по развитию хромового комплекса страны финансируется Евразийским банком через корпорацию *KMRC*; с декабря 1997 г. по май 1999 г. сумма ассигнований составила 200 млн дол. Ранее, в 1993-1997 гг., когда управление и финансирование осуществлялось в основном торгово-промышленной группой *TWG*, инвестиции в Аксуский, Актюбинский ферросплавные заводы и объекты Донского ГОКа составили 800 млн дол. [93, с.9].

В России в 1998 г. производство хромосодержащих продуктов по сравнению с предыдущим годом сократилось: товарной руды – на 13%, феррохрома – на 18%; снизились также годовые мощности по выпуску феррохрома: с 239 до 207 тыс.т в пересчёте на хром, или на 13% [131, табл.17; 132, табл.17]. Сокращение производства связывается, в первую очередь, с ограниченностью минерально-сырьевой базы: хромовые руды в России относятся к остродефицитным видам сырья. Товарного концентрата, содержащего 37% Cr_2O_3 , АООТ «Сарановская шахта Рудная» выпустило в 1998 г. только 69 тыс.т (при потребности России в 1.5-1.6 млн т); большая часть концентрата направлена на Серовский завод ферросплавов [27, с.7; 50, с.53-55]. Мощность АООТ по товарной руде оценивается в 130 тыс.т/год [27, табл.2].

На участке Большой Пестерь Южно-Сарановского месторождения в 1998 г. продолжалась подготовка к разработке хромовых руд открытым способом. Обеспеченность АООТ «Сарановская шахта Рудная» разведанными запасами хромитов Главного Сарановского месторождения составляет 8-9 лет в расчете на проектную мощность и около 20 лет – в расчете на фактический уровень погашения запасов; обеспеченность карьера, отрабатывающего Сарановскую группу россыпей, в расчете на уровень погашения запасов 1996 г. (в 1997-1998 гг. добыча не велась) составляет 12 лет [25, с.13, 16; 26, с.11, 16; 46, с.244].

В 1999 г. сообщалось о начавшейся разработке Сопчеозёрского месторождения в Мурманской обл., в 1998 г. – Аганозёрского месторождения в Карелии [7, с.15; 29, с.69], в 1997 г. – о проведении горноподготовительных работ на переданных в недропользование месторождениях Рай-Изское в Ямало-Ненецком автономном округе и Большая Варакка в Мурманской обл. [45, с.220], в 1966 г. – о возобновлении ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат» добычи хромитов в районе г.Верхний Уфалей [130, с.7]; однако официальных сведений о добыче руды на перечисленных объектах в Госбалансе РФ не приводится.

Практически всё российское производство феррохрома сосредоточено на Урале, где его выпускают (в основном из импортной руды) Челябинский электрометаллургический комбинат (ЧЭМК), Серовский и Ключевской (г.Двуреченск) заводы ферросплавов [56, с.22]; их суммарная мощность составляет 345-360 тыс.т сплава в год. В 1999 г. на ЧЭМК пущена установка по извлечению феррохрома из шлаков мощностью по переработке 80-90 тыс.т шлака в год; накопленные запасы шлаков на предприятии оцениваются в 16-20 млн т [57, с.6; 148, с.239].

В Индии произошедшее в результате длительного судебного разбирательства в 1996-1997 гг. перераспределение перспективных хромитоносных площадей в шт.Орисса, по мнению [132, с.Q13], будет способствовать более эффективному использованию ресурсов и усилит позиции страны в качестве мирового поставщика хромовых руд. Это перераспределение создает равные возможности всем крупным компаниям – производителям феррохрома, тогда как ранее не все они располагали собственной сырьевой базой [46, с.244]. Характерной особенностью индийской промышленности является обилие мелких компаний-производителей хромитов и особенно – феррохрома. Некоторые из последних даже не имеют лицензий. Общее количество рудников – около 20, компаний, выпускающих феррохром и чардж-хром, – 25, а с учётом дочерних – 31 [132, с.Q3, табл.14]. Хромитовый комплекс Индии развивается достаточно динамично: выпуск товарной руды за 1994-1998 гг. вырос на 50%, хромистых ферросплавов – на 37%. Крупнейшая компания комплекса *Tata Iron and Steel Co. Ltd. (TISCO)* расширяет мощность обогатительной фабрики на своём ГОКе в долине Сукинда (шт.Орисса) со 160 до 250 тыс.т концентрата в год, а завода в г.Бамнипал (в том же штате) – с 50 до 60 тыс.т хромистых ферросплавов в год – за счёт улучшенной рудоподготовки [132, с.Q6]. В 1999 г. компания *Shri Vasavi Industrial Ltd.* предполагала ввести в эксплуатацию две электропечи общей мощностью 45 тыс.т хромистых ферросплавов в год, а в 2000 г. в штатах Западная Бенгалия и Бихар должны быть построены ещё четыре печи общей мощностью 100 тыс.т/год. В 1998 г. суммарная годовая мощность индийских предприятий оценивалась в 1700 тыс.т товарной хромовой руды (480 тыс.т в пересчёте на хром) и в 380-390 тыс.т феррохрома (в пересчёте – 220 тыс.т) [132, табл.17]. Компания *Nava Bharat Ferro Alloys Ltd.*, перерабатывающая хромиты на феррохром для компании *TISCO* (внутренний толлинг), намеревается увеличить мощность своей электростанции с 30 до 110 МВт, что обойдётся примерно в 45 млн дол. (2 млрд рупий) [79, с.10].

По-прежнему в Индии не вполне урегулированы проблемы с энерготарифами, что крайне осложняет работу производителей ферросплавов. Ферросплавная промышленность страны может быть жизнеспособной только если современный тариф – 7 центов/кВт-ч (3.15 рупий/кВт-ч) будет снижен до 3.1 цента/кВт-ч (1.4 рупий/кВт-ч). Крупнейшие компании – производители хромистых ферросплавов, в том числе упомянутые выше *TISCO* и *Nava Bharat*, а также *Ferro Alloys Corp. Ltd.*, *Ispat Alloys Ltd.* и другие, добились того, что для экспортёров ферросплавов, обеспечивающих приток в страну валюты, установлены льготные тарифы на оплату электроэнергии [132, с.Q6]. Однако даже эти льготные тарифы выше, чем для продуцентов ферросплавов в Европе, Южной Африке и Китае [92, с.7]. Из-за высоких энерготарифов часть своих хромитов Индия перерабатывает на феррохром на толлинговой основе в Китае, что обходится дешевле, чем на местных предприятиях. Большую часть выпущенного по толлингу феррохрома Индия экспортирует в Японию [62, с.75; 134, с.B75].

Полностью интегрированным производством хромсодержащей продукции в Индии располагает компания *Ferro Alloys Corp. Ltd.* Получив свою долю запасов хромовых руд, подобную схему производства может в ближайшие годы создать и крупная межотраслевая корпорация *Jindal Organisation*, располагающая уже двумя предприятиями по выпуску хромистых ферро-

сплавов (компания-оператор – *Jindal Ferro Alloys Ltd.*) и заводом нержавеющей стали (*Jindal Strips*) [46, с.245]. *Jindal Strips* совместно с базирующейся в г.Даллас (шт.Техас, США) американской торговой фирмой *SB International* в первом квартале 2000 г. должна была приобрести завод по холодной прокатке листов нержавеющей стали в г.Массиллон (шт.Огайо). Завод принадлежит крупной американской корпорации *Bethlehem Steel Corp.*, его мощность по прокатке составляет около 63.5 тыс.т листовой стали в год. Стоимость пока не осуществленной сделки не сообщается. Интегрируясь в американскую промышленность, *Jindal Strips* пытается, в частности, избежать антидемпинговых пошлин при ввозе в США своей продукции – феррохрома и листовой нержавеющей стали [105, с.22].

В Зимбабве товарную хромовую руду и феррохром в 1998 г. выпускали две вертикально интегрированные компании: *Zimbabwe Mining and Smelting Co. (Pvt.) Ltd. (Zimasco)* и *Zimbabwe Alloys Ltd. (Zimalloys)*, 55% акций которой владеет южноафриканская корпорация *Anglo American Corp.* и 31% – местная многопрофильная промышленная фирма *Radar Holdings* (с неназванным партнёром). Кроме того, добычу руды для продажи двум вышеназванным ведущим компаниям осуществляют многочисленные артели и кооперативы. Производство товарной хромовой руды в стране стабильно держится на уровне 0.7 млн т/год (из которых до 70% приходится на рудники компании *Zimasco*), причём практически вся руда перерабатывается внутри страны на двух ферросплавных заводах [62, с.75; 134, с.В75]. Оба завода находятся в центральной части страны, в г.г.Квекве и Гверу. Более крупный завод в г.Квекве принадлежит *Zimasco* и располагает годовой мощностью по выпуску более 200 тыс.т высокоуглеродистого феррохрома в год. Завод *Zimalloys* в г.Гверу выпускает низкоуглеродистый феррохром (мощность – около 40 тыс.т/год) и ферросиликохром (45 тыс.т/год). В 1998-1999 гг. в структуре хромового комплекса Зимбабве произошли серьёзные изменения, связанные с появлением новых производителей хромосодержащей продукции и переделом собственности действующих компаний.

Зимбабвийская частная фирма *Maranatha Holdings (Pvt.)* планировала начать выпуск феррохрома и нержавеющей стали [132, с.Q10]. Сообщается, что в марте 1999 г. её дочерняя компания *Maranatha Ferrochrome (Pvt.) Ltd.* ввела новые мощности по выпуску 25-30 тыс.т феррохрома в год на заводе в г.Эйффел-Флатс [18, с.15]; две электропечи для завода поставлены с простаивающего итальянского предприятия. Другая дочерняя компания *Maranatha Holdings (Pvt.) – Amble Mines (Pvt.) Ltd.* должна обеспечивать завод рудой с месторождений Великой Дайки в районе пос.Нгези. Общая стоимость проекта – 8 млн дол., из которых 1/4 уже освоена.

Южноафриканская *Anglo American Corp.* укрепила свой контроль над компанией *Zimalloys* покупкой дополнительного 15%-ного пакета её акций у *Radar Holdings* и заключила предварительное соглашение о приобретении компании *Zimasco*. Оценки стоимости сделки, в которой предполагается участие партнёра *Anglo American Corp.* по горнометаллургическому бизнесу – лондонской фирмы *Billiton plc.*, колеблются от 90 до 200 млн дол. Кроме того, в модернизацию рудников *Zimasco* и её завода в г.Квекве намечается инвестировать 150 млн дол. Объединив две ведущие компании хромового комплекса Зимбабве, *Anglo American Corp.* и *Billiton plc.* скорее всего поручат управление ими компании *Samancor Ltd.* (ЮАР), уже находящейся в их владении. Это существенно укрепит позиции *Samancor Ltd.* в конкуренции с южноафриканской компанией *Xstrata SA*. Суммарную мощность двух зимбабвийских компаний предполагается довести до 360 тыс.т феррохрома в год [100, с.9; 104, с.11; 107, с.7; 149, с.1].

Турция в отличие от Зимбабве большую часть хромовой руды экспортирует, не располагая достаточными мощностями по её переработке в феррохром [45, с.221]. Если суммарные мощности многочисленных турецких рудников и ГОКов оцениваются в 1.5-1.8 млн т, то мощности двух заводов дочерних компаний государственного холдинга *Etiholdings A.S. General Management* в г.г.Элязыг и Анталья – всего 150 и 11 тыс.т феррохрома в год, соответственно; в 1994-1998 гг. использование заводских мощностей не превышало 67% [11, с.14; 44, с.146; 160, табл.2]. По производству товарной хромовой руды Турция занимает третье место в мире, хотя в 1998 г. его уровень уменьшился на 15% (табл.7.2). Мелкий масштаб большинства турецких рудников, многие из которых расположены в высокогорной местности, трудности доставки товарной продукции в порты отгрузки, особенно в зимнее время, и ряд других причин обуслови-

вают высокие издержки производства. Это обстоятельство в сочетании с резким сокращением спроса (со стороны Китая и ряда европейских стран) и 34%-ным падением цен на турецкую кусковую руду и концентрат в IV квартале 1998 г. повлекло за собой закрытие многих предприятий. О закрытии одного из своих карьеров в декабре 1998 г. объявила, в частности, крупная компания *Bifler Madencilik A.S.* Вертикально интегрированным производством руды и феррохрома располагает только упомянутая выше компания *Etiholdings A.S.* Если правительство предпримет её приватизацию, интерес к приобретению ферросплавных заводов выражает компания *Dedeman Madencilik Sanayi ve Ticaret A.S.* [15, с.15; 62, с.75; 85, с.8; 134, с.В75]. Всего в хромовом комплексе страны действует не менее десяти компаний [132, табл.13-14].

В Финляндии компания *Outokumpu Oy*, прогнозируя устойчивый рост мирового спроса – на 5% в год, намеревается почти вдвое увеличить производительность своего завода в г.Торнио – до 1.0-1.2 млн т нержавеющей стали в год (в 1998 г. её выпуск составил 575 тыс.т, в 1999 г. – 598 тыс.т). Правление компании ассигнует на реализацию этого проекта 580 млн дол. (570 млн евро). Новая продукция завода поступит на европейский рынок в 2002 г., а полная мощность предприятия будет достигнута в 2004 г. Благодаря преимуществам вертикальной интеграции и передовым технологиям, компания добилась самых низких в мире издержек производства нержавеющей стали. Для обеспечения планируемого развития чардж-хромом его производство будет увеличено до 0.5 млн т; соответственно дочерняя компания *Outokumpu Chrome Oy* расширит выпуск товарной хромовой руды со средним содержанием Cr_2O_3 40-41% – до 1.1-1.2 млн т и сырой руды – до 2 млн т в год. Запасы крупнейшего в Европе хромитового месторождения Кеми, расположенного недалеко от одноимённого порта и в 40 км от г.Торнио, вполне достаточны для обеспечения намечаемого расширения производства; но при этом два действующих карьера: Елиярви и Нуоттиярви – должны быть дополнены мощностями для подземной добычи руды. Подготовка к строительству подземного рудника уже начата [12, с.14; 18, с.15; 45, с.222; 46, с.245-246; 63, с.22ww-24ww; 105, с.19; 108, с.22; 130, с.4; 131, с.4; 132, с.Q5; 139, с.389; 156, с.N1].

Из-за узости местного рынка и поставки более конкурентоспособного литейного хромитового песка из ЮАР *Outokumpu Oy* в начале 1998 г. прекратила его производство [135, с.24].

В Омане компания *Oman Chromite Co.* за 1994-1998 гг. увеличила производство товарной хромовой руды более чем в четыре раза – до 28 тыс.т, а в 1999 г. намечала довести её выпуск до 36 тыс.т. Основная часть руды поступает с месторождения Гашаби-2. В северной прибрежной части Омана выявлено до 600 хромитовых рудопроявлений с суммарными запасами 200 млн т. Эта оценка представляется излишне оптимистичной, приводится в единственном источнике информации [103, с.9] и поэтому в табл.7.1 не учтена. Пока оманские хромиты закупаются филиппинской корпорацией *Refractories Corp. of Philippines* и частично экспортируются в Японию [61, с.183; 134, с.A183; 157, с.CCC1], но предполагается интегрировать их добычу с ферросплавным производством. Интернациональная компания *Transgulf Industrial Investment Co.* намеревается строительство в промышленной зоне Сухар завода мощностью 50-52 тыс.т феррохрома в год, которое предполагается завершить к концу 2001 г. Строительство затягивается из-за отсутствия газопровода, необходимого для снабжения завода топливом. Первая очередь предприятия мощностью 15 тыс.т феррохрома в год обойдётся в 20 млн дол., а полная стоимость строительства составит 80 млн дол. При развитии завода на полную мощность ежегодная потребность в товарной хромовой руде превысит 100 тыс.т, то есть должна быть увеличена как минимум вчетверо по сравнению с уровнем производства 1998 г. Благоприятный инвестиционный климат в Омане обеспечит участие в проекте иностранных компаний, которые уже выразили соответствующие пожелания [45, с.224; 46, с.246; 102, с.7; 131, с.5].

Статистические данные по **производству металлического хрома** не публикуются. Суммарные мировые мощности по его выпуску на 1.01.1999 г. оценивались в 40 тыс.т/год, что на 18% больше, чем в предыдущем году. Ведущие позиции занимала Россия, где сосредоточено 35% мировых мощностей, а также Франция и Великобритания – по 17.5%, Китай – 15% и США – 7.5% [132, табл.17]. Представляется, что мощности США (3 тыс.т/год) несколько занижены,

поскольку ещё в 1997 г. сообщалось о достигнутом уровне производства металла в 4 тыс.т в год [75, с.7].

Великобритания (компания *London and Scandinavian Metallurgical*) и Франция (*Delachaux*) выпускают высокосортный алюмотермический хром (99.4% Cr) из оксидов, поставляемых британской компанией *Elementis Chromium* (ранее – *British Chrome and Chemical*). В 1997-1998 г. оба производителя расширили свои мощности: *London and Scandinavian* – на своём заводе в г.Ротерем с 4 до 7 тыс.т/год (на 75%), *Delachaux* – на заводе в г.Валансьен с 5 до 7 тыс.т/год (на 40%) [130, табл.19; 131, табл.17; 132, табл.17].

В Россию оксиды хрома поставляются в основном из Казахстана [2, с.15]. В 1998 г. российские мощности по производству металлического хрома по сравнению с предыдущим годом увеличились на 8% – с 13 до 14 тыс.т/год [131, табл.17; 132, табл.17]. Производство металлического хрома в России на Ключевском заводе ферросплавов, который является крупнейшим в отрасли производителем металлического хрома, составляло 6 тыс.т в 1995 г. и примерно по 5 тыс.т в 1996-1997 гг. [46, с.247]; в 1998 г. выпуск металла предполагалось повысить до 7 тыс.т [4, с.14], однако он, как и в предыдущие два года, составил 5 тыс.т [144, с.280]. Из-за частичного вывода мощностей в марте 1999 г. (а также из-за транспортных проблем [99, с.6]) весной этого года Ключевской завод задерживал поставки металла потребителям [90, с.9; 98, с.14], но позднее сообщалось об избыточном предложении российского алюмотермического (99% Cr) хрома на западноевропейском рынке [103, с.8]. В 1999 г. производство металла на Ключевском ферросплавном заводе оценивалось в 6.0-7.2 тыс.т [101, с.12].

Ключевской завод ферросплавов (КЗФ) расположен в г.Дзуреченск Свердловской области и управляется одноимённым ОАО «КЗФ». Это единственное предприятие России, которое выпускает алюмотермический хром. Около 70% продукции завода производится на экспорт. Уральский завод имеет достаточно прочные позиции на мировом рынке и стабильный круг зарубежных и отечественных потребителей. Крупнейшими акционерами завода являются московские фирмы ООО «Талиен-М» — 19.33% и ООО «Оствинд-Капитал» — 17.77%, а также Российский фонд федерального имущества — 15%, ОАО «Волгоградский алюминий» — 13.41%, ООО «Оствинд Металлхандельс ГмбХ» (ФРГ) — 12.5% и ОАО «Инвестиционный фонд «Аз-Капитал»» (г.Екатеринбург) — 8.77% [55, с.11].

Российская компания «Полема» (*Polema*), входящая в Тульское СП «Тулачермет» (*Joint Stock Company Tulachermet*), является единственным российским производителем электролитического хрома. Контрольным пакетом акций «Полема» владеет базирующаяся в Лондоне компания *Eastlink Lanker plc*, которой также принадлежат все права на реализацию продукции «Полема». Мощность компании «Полема» по выпуску электролитического хрома составляет 700-800 т в год, а её использование в 1999 г. – 57-67% [97, с.14]. Потребителям «Полема» предлагает долговременные поставки высокосортного электролитического хрома с минимальными содержаниями 99.95% Cr (марка ERX-1), 99.9% Cr (ERX-2) и 99.4% Cr (EX), а также порошки с минимальными содержаниями 98.8% Cr и 98.2% Cr (марки PXE-1 и PXE-2, соответственно) [84, с.16].

В Китае поставки оксида хрома для выпуска металла осуществляются внутри страны [46, с.247]. Сообщается, что в 1997 г. были введены в действие два новых предприятия по выпуску металлического хрома; суммарные мощности китайских производителей алюмотермического хрома в 1996-1997 гг. оценивались в 4 тыс.т/год, в 1998 г. – в 6 тыс.т/год [6, с.14; 119, табл.19; 131, табл.17; 132, табл.17].

В Казахстане в 1997 г. электропечь одного из ферросплавных заводов была конвертирована на выпуск металлического хрома, производство которого планировалось на уровне 1.2 тыс.т в год; содержание хрома в новом продукте – 98.3-99.3%. Мощности страны по его выпуску в 1997-1998 гг. составляли 1 тыс.т/год [131, с.5, табл.17; 132, с.77, табл.17].

В США высококачественный электролитический хром (Elchrome) выпускается компанией *Elkem Metals Co.* (дочерней компанией норвежской *Elkem A/S*) на ферросплавном заводе в г.Марьетта, шт.Огайо. Мощность завода предполагалось повысить до 4.6 тыс.т/год, но произ-

водство, по заявлению представителя компании, будет ограничено уровнем 4 тыс.т/год [43, с.122; 75, с.7]. В 1999 г. компания *Elkem A/S* продала завод в г.Мариетта крупной французской фирме *Eramet* [88, с.8; 132, с.Q2; 151, с.337].

Статистические данные по **производству химических соединений хрома** не публикуются, и о его уровне можно судить лишь по установленным мощностям, которые на протяжении 1994-1998 гг. оставались достаточно стабильными и составляли 320-340 тыс.т (в пересчёте на хром) в год. В 1998 г. более 80% мировых мощностей было сосредоточено в шести странах: в России – 19%, США – 18%, Великобритании – 16%, Казахстане – 13%, ЮАР (куда был переведен из Германии завод фирмы *Bayer AG*) – 8% и в Китае – 7% [132, табл.17].

Потребление

Систематические данные о потреблении хромсодержащей продукции публикуются только по США; по другим странам имеются лишь отрывочные сведения. Для оценки по странам может использоваться формула: потребление = производство + импорт – экспорт +/- прирост/сокращение складских запасов.

В 1998 г. мировое потребление товарной хромовой руды составило около 13.5 млн т, увеличившись на 37% по сравнению с 1994 г. и на 4-5% – по сравнению с 1997 г. До 85% руды в 1998 г. использовано в семи странах – главных производителях феррохрома: в ЮАР – 43%, Казахстане – 12%, Китае – 9%, Индии – 7%, Зимбабве – 6%, в Финляндии и России – по 4%.

Основная часть товарной хромовой руды используется в металлургии – около 80%; меньшая – в химической и огнеупорной промышленности и в литейном производстве. Оценки доли названных отраслей в суммарном потреблении руды колеблются весьма значительно. Так, доля руды, использовавшейся в США в металлургической промышленности в начале 90-х годов, оценивалась в 70% [126, с.344], а в среднем за 1983-1992 гг. – в 87% [129, с.10]. Почти вся руда в этом секторе используется для выпуска различных сортов феррохрома и не более 2-3% – для производства хромсодержащих лигатур (вспомогательных сплавов). По нашей оценке, исходящей из фактических данных о производстве товарной руды и феррохрома за 1994-1998 гг. (табл.7.2 и 7.3), среднего содержания хрома в товарной руде 30% (44% Cr_2O_3), в феррохроме – 57% [132, табл.1], доли феррохрома в общем потреблении руды в металлургии, равной 97.5%, а также 10%-ных (в среднем) потерь при переработке руды на все виды продукции, – доля металлургической промышленности в мировом потреблении товарной хромовой руды составляет 76%; при замене несколько завышенного, на наш взгляд, содержания хрома в товарной руде на 28.7% (42% Cr_2O_3) эта доля увеличивается до 80%.

Рассчитанное по той же формуле, что и для руды, мировое потребление феррохрома в 1997 г. составило 4.6 млн т [46, с.249-250]; в 1998 г. оно несколько снизилось – до 4.4-4.5 млн т в соответствии с сокращением мирового производства нержавеющей стали на 0.6-2.0% [14, с.14; 18, с.14; 73, с.6; 132, табл.1; 163, с.57]. До 2/3 мирового потребления феррохрома в 1998 г. было сосредоточено в шести странах – главных производителях нержавеющей стали: в Японии – 22%, США – 13%, Германии – 9%, Южной Корее – 8%, Франции – 7% и в Италии – 6%.

В 1998 г. более 85% хромистых ферросплавов в США было использовано в сталелитейной промышленности (в 1997 г. – 94%), в том числе 72% – для производства нержавеющей и жаропрочной стали (в 1997 г. – 78%) [132, табл.4]. Доля лома нержавеющей стали, являющегося заменителем феррохрома, в видимом (расчётном) потреблении хромового сырья в металлургической промышленности США в 1998 г. составляла 21%, в 1999 г. – 20% [122, с.48; 125, с.48], в том числе для производства самой нержавеющей стали – около 30%.

Потребление металлического хрома (и хромистых химикалий) нельзя рассчитать по использованной выше формуле, поскольку отсутствуют данные о производстве. Предполагалось, что спрос на металлический хром на мировом рынке должен был увеличиться с 15 тыс.т в 1995 г. до 20 тыс.т в 1998 г. и составить в этом году 10 тыс.т в США, 5 тыс.т – в странах Европы, 2.5 тыс.т – в Японии и 2.5 тыс.т в других странах [6, с.14; 46, с.250]. Скорее всего, эти цифры несколько завышены, особенно в США, где в конце 1998 г. появились сообщения о резком

сокращении спроса на металлический хром, а также о спаде производства продукции на предприятиях фирмы *Boeing* (предприятия авиационной и ракетно-космической промышленности являются основными потребители спецсплавов хрома). Сообщается также о сокращении спроса на металлический хром в Японии и о снижении продаж алюмотермического хрома европейскими компаниями [9, с.14; 140, с.457; 142, с.27; 143, с.163].

Основная часть металлического хрома идет на выпуск спецсплавов – стеллита, нихрома и др., а также на декоративные и коррозионно-стойкие покрытия стальных изделий [23, с.363]. В США и Западной Европе в 1998 г. доля спроса со стороны продуцентов спецсплавов в общем спросе на хром оценивалась в 50%. В структуре спроса на хром в Японии в 1994 г. спецсплавы составляли 47%, сварочный пруток – 28%, сплавы цветных металлов с хромом – 18% [5, с.15].

Доля химической промышленности в мировом потреблении товарной хромовой руды оценивается в 7-13% [115, с.28; 126, с.345; 129, с.10; 130, с.9-10; 131, с.7; 132, с.Q13]. Эта отрасль потребляет хромовые руды главным образом для производства хромовой кислоты с последующей её переработкой в дихроматы натрия, реже калия (т.н. хромпики), а также для выпуска оксидов и других соединений хрома. Территориальная структура потребления основного вида хромистых химических – дихромата натрия в 1994 г. выглядела следующим образом: 137 тыс.т было использовано в Западной Европе, 110 тыс.т – в США и 42 тыс.т – в Японии. Основные сферы применения хромистых химических – выпуск невыщелачиваемых антисептиков древесины (42% общего потребления в США в 1996 г.), полировальных и притирочных паст для обработки поверхностей металлических деталей и предупреждения коррозии (14%), стойких к свету красок (13%), дубителей кож (9%), а также получение металлического хрома из его оксидов, производство катализаторов для неорганического и органического синтеза, магнитных плёнок для аудио- и видеоаппаратуры и т.п. Радиоактивный изотоп хрома применяется в медицине [32, с.48, 54; 129, с.10-11; 130, с.10-11]. Более поздние (и не вполне расшифрованные) данные отражают структуру спроса на химические соединения хрома в 1998 г. в США: хромовая кислота – 66%, дубители кож – 13%, оксиды хрома – 9%, пигменты – 6% и прочие нужды – 6% [132, с.Q13].

Доля огнеупорной промышленности (включая литейное производство) в мировом потреблении товарной хромовой руды постепенно сокращается – с 8% в 1991-1996 гг. [126, с.345; 129, с.10; 130, с.9-10] до 7% в 1997 г. [115, с.28; 131, с.7] и примерно до 5% в 1998 г. [132, с.Q13]; минимальная оценка доли огнеупоров приведена для США – 3% в 1995 г. Сокращение использования хромитовых огнеупоров в основном связано с их негативным влиянием на здоровье работников металлургических производств. Кроме того, сталелитейная промышленность в последние годы предпочитает использование более долговечных огнеупорных материалов. В Японии, Южной Корее и других дальневосточных странах удельное потребление хромитовых огнеупоров сократилось с 15-20 кг на 1 т стали в 1970-1980 гг. до 10-12 кг в 1998 г. В США выпуск хромо-магнетитовых футеровочных кирпичей за 1988-1995 гг. снизился со 104 до 36 тыс.т [132, с.Q13].

Международная торговля

Сведения о торговле (с небольшими дополнениями) приводятся по [46, с.250-256], где в основном использованы данные [166, с.47-50, 124-141].

Объём международной торговли **товарными хромовыми рудами** (экспорт+импорт) за 1997 г. увеличился на 12%: экспорт – на 16%, с 3.3 до 3.9 млн т (табл.7.4), импорт – на 8%, с 3.6 до 3.9 млн т (табл.7.5). За период 1993-1997 гг. экспорт руды увеличился на 11%, импорт – на 7%.

Почти 80% мирового экспорта в 1993-1997 гг. (и столько же в 1997 гг.) обеспечили четыре страны: ЮАР – 29% (в 1997 г. – 33%), Казахстан – 23% (15%), Турция – 15% (16%) и Индия – 12% (14%) [3, с.15; 116, с.60]. Для всех стран отношение экспорт/производство сократилось с 44% в 1992 г. и 36% в 1993 г. до 30% в 1997 г. Сокращение экспорта руд относительно производства объясняется стремлением к экспорту продукции более высокой степени готовности, с

большей добавленной стоимостью, в частности феррохрома вместо руд [45, с.221, 228]. Такие крупные продуценты товарной хромовой руды, как Зимбабве и Финляндия, практически вообще не экспортируют её. Если в 1997 г. отношение экспорт/производство в ЮАР составляло 22%, то в 1998 г. оно сократилось до 13-15% (около 0.9 из 7.0 млн т [62, с.74; 134, с.В74]).

Таблица 7.4

Динамика экспорта товарной хромовой руды, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	0.04	0.06	0.06 ^г	0.05 ^г	...	...
Албания	83.1	95.6	89.6	89.2	90 ^г	100.9
Бельгия и Люкс.	12.94	18.72	21.69	22.16	17.27	77.9
Бразилия	36.13	156.37	33.12	51.63	35 ^г	67.8
Великобритания	1.39	5.71	0.95	0.88	0.89	100.6
Вьетнам	6.9 ^г	6.3 ^г	24 ^г	... ^г	... ^г	...
Германия	11.5	9.54	8.04	7.13	9.37	131.4
Греция	14.53	1	18.87	3.92	2 ^г	51
Зимбабве	0.05	0.09	5.41	32.86	0.04	0.1
Индия	308.27	490.21	347.7	565.83	550 ^г	97.2
Иран	73.6	244.3	357.5	147.9	164.6	111.3
Испания	...	0.63	0.78	1.13	1.75	155.8
Италия	1.69	1.82	2.08	2.33	16.55	710.3
Казахстан	1279	1256	1029.6	262.71	579.65	220.6
Китай	6.94	4.11	3.98	4.71	12.82	272
Куба	10 ^г	25 ^г	25 ^г	35 ^г	40 ^г	114.3
Мадагаскар	137.8	74.2	128.54	65.25	140 ^г	214.5
Нидерланды	16.66	24.21	35.09	37.52	47.46	126.5
Новая Каледония	2 ^г	1.5 ^г	1.5 ^г	1 ^г	...	...
ОАЭ	18	54	37	55 ^г	60 ^г	109.1
Оман	...	3.29	6.9	4.13	...	...
Пакистан	28	7.26	48.81	68.58	35 ^г	51
Польша	3.75	1.07	9.38	14.9	9.5 ^г	63.8
Россия	25	27.8	5.8	8.1	4 ^г	49.4
Сингапур	0.95 ^W	0.9 ^W	0.74 ^W	0.37 ^W	0.11 ^W	31.1
Судан	0	43	27	0	50 ^г	...
США	12.77	47.34	19.53	70.73	25.88	36.6
Тайвань	0.12	1.03	2.25	1.42	1.26	89.2
Турция	321.82	601.1	1032.8	374.21	623.91	166.7
Филиппины	80.7	83.88	98.99	73.59	60 ^г	81.5
Финляндия	1.1	0.69	0.95	1.01	0.68	67.2
Франция	1.35	1.1	0.77	0.67	2.06	307
ЮАР	983.66	903.31	1147.94	1339.57	1275.98	95.3
Япония	0.36	0.32	...	0.39	8.65	2217.7
Итого	3480.11	4191.48	4572.38	3343.86	3864.43	115.6

Примечания:

^г оценка^W полностью - реэкспорт

Источники: [25, с.8; 43, с.125; 164, с.46; 166, с.47-48]

Индия, Иран и Мадагаскар в 1996 г. полностью вывозили свою товарную руду в Азию, главным образом в Китай и Японию; Албания, Казахстан и Турция основную часть руды (73-83%) направляли в Европу, а оставшуюся – практически полностью в Азию. Наиболее диверсифицирован экспорт из ЮАР: 45% товарной хромовой руды направлялось в Европу, 36% – в Азию и 19% – в Америку, куда поставляют большую часть своей руды также Филиппины [66, с.56]. Доля восьми упомянутых стран-экспортёров в мировом экспорте за 1996 г. составила 87% – 2.92 из 3.34 млн т (в 1997 г. – 90%).

Крупнейшими импортёрами товарной хромовой руды являются промышленно развитые страны, включая Китай и Россию (табл.7.5). За 1993-1997 гг. доля Китая в мировом импорте руды составила 22% (в 1997 г. – 23%), России – 18% (16%), Японии – 16% (15%); на долю Швеции, США, Норвегии, Германии, Великобритании и Италии приходилось от 3% до 8% мирового импорта товарной хромовой руды. Доля девяти названных стран в мировом импорте товарной хромовой руды в 1993-1997 гг. составила 87% (в 1997 г. – 86%). В 1998 г. в связи с ограничением производства феррохрома резко сократили импорт товарной руды Япония – на 28% и Китай – на 20% [62, с.75; 134, с.В75].

Таблица 7.5

Динамика импорта товарной хромовой руды, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	8.3	10.3	12.6	12.25	11.5 ^г	93.9
Австрия	41.73	26.87	36.4	48.16	55.34	114.9
Аргентина	14.58	14.72	43.73	37.7	39.39	104.5
Бельгия и Люкс.	24.17	17.16	28.53	22.12	25.08	113.4
Бразилия	31.9	8.04	48.05	5.35	14.16	264.5
Великобритания	128.41	151.56	166.63	176.2	157.91	89.6
Венгрия	0.46	0.88	1.2	1.01	1 ^г	99.2
Венесуэла	2.24	2.64	2.41	2.23	2.35 ^г	105.2
Германия	205.77	172.53	159.79	177.91	180.31	101.4
Греция	0.16	0.08	0.06	1.64	3.01	183.6
Дания	0.35	0.27	0.72	0.51	0.67	131.6
Испания	4.76	5.91	5.05	8.7	4.46	51.3
Италия	143.72	102.37	204.35	123.27	105.05	85.2
Канада	21	20.23	36.99	39.76	33.69	84.7
Китай	618.76	651	1380.93	764.38	894	117
Корея Южная	0.45	0.54	0.48	0.54	0.39	71.4
Мексика	14.3	5.75	6.36	7.7	6.18	80.2
Нидерланды	29.94	32.86	47.7	69.34	57.59	83.1
Норвегия	180 ^г	240 ^г	260 ^г	220 ^г	290 ^г	131.8
Перу	1	2.36	2.83	1.61	2 ^г	124.3
Польша	59.06	26.81	84.14	55.2	50 ^г	90.6
Португалия	1.56	5.6	2.1	2.75	1.6	58.2
Россия	811	942	819	360.64	627.3 ^г	173.9
Румыния	24.6	26.5	67.26	43.2	15.35	35.5
Сингапур	1.98	1.04	1.25	0.51	0.49	97.2
Словакия	83.7	133.2	100.8	66.5	39.41	59.3
Словения	23.97	38.4	71.78	47.5	50 ^г	105.3
США	254.8	201.27	251.36	251.16	303.6	120.9
Таиланд	8.13	7.51	1.78	6.48	5 ^г	77.2
Тайвань	6.37	6.99	9.99	8.18	8.85	108.2
Франция	18.85	22.74	29.7	29.54	27.62	93.5
Хорватия	30.42	...	0.03	14.8	69.17	467.5
Чехия	2.9	4.4	6.6	10.7	3.74	34.9
Чили	7.02	11.11	20.05	10.59	9.81	92.6
Швейцария	0.89	0.94	1.06	1.17	1.12	95.9
Швеция	254.13	374.43	294.6	300	250 ^г	83.3
Югославия	2	2	2	3.6	3.13	86.9
Япония	601.63	664.54	607.27	686.45	577.4	84.1
Итого	3665	3935.55	4815.56	3619.31	3927.66	108.5

Примечания:

^г оценка

Источники: [53, с.11; 166, с.49-50]

Российский импорт за 1994-1995 гг. составил 1.76 млн т товарной хромовой руды. Основная часть руды была закуплена в Казахстане, причём около 50% поставок осуществлялось Донским ГОКом на условиях толлинга [1, с.11]. С середины 1995 г. поставки казахстанских хромитов на уральские ферросплавные заводы прекратились (около 70 тыс.т получили предприятия химической и огнеупорной промышленности), а в 1996 г. руда из Казахстана в Россию практически не поступала [45, с.228; 133, с.179]. В дальнейшем поставки из Казахстана возобновились и в 1998 г. составили 364 тыс.т товарной хромовой руды, а в целом российский импорт этой руды оценивается в 467 тыс.т [50, с.55].

За период 1993-1997 гг. экспорт **феррохрома** увеличился на 70%, импорт – на 39%. После «бума» 1995 г. и спада в следующем году объём международной торговли сплавом (экспорт+импорт) за 1997 г. увеличился на 18%: экспорт – на 25% (табл.7.6), импорт – на 12% (табл.7.7).

Таблица 7.6

Динамика экспорта феррохрома, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Албания	15	34.7	29.2	32.4	30 ^г	92.6
Бельгия и Люкс.	16.9	6.86	15.96	16.65	21.11	126.8
Бразилия	11.8	7.13	24.34	11.1	16.37	147.5
Великобритания	2.96	6.13	1.7	2.95	2.64	89.5
Германия	58.85	45.12	50.46	45.43	51.44	113.2
Греция	2.29	1.28	7.92	1.76	0.54	30.9
Зимбабве	152.8	196.54	258.64	247.56	277.92	112.3
Индия	128.68	149.02	152.55	146.89	208	141.6
Испания	0.15	0.19	0.23	0.72	1.03	143.1
Италия	7.25	1.92	2.01	2	4.78	238.5
Казахстан	270 ^г	260 ^г	417.27	282.23	444.07	157.3
Канада	0.19	0.77	0.99	1.01	0.86	85.1
Китай	129.72	127	320.95	130.85	98.07	74.9
Латвия	0.6	14.2	82.4	11	...	...
Нидерланды	39.79	56.04	73.52	61.69	75.8	122.9
Норвегия	70.3	52	127.7	119.1	125 ^г	105
Польша	38.22	6.3	14.79	2.26	3 ^г	132.6
Россия	172.27	190 ^г	265.37	90 ^г	200 ^г	222.2
Словакия	9.3	34.7	53.6	15 ^г	...	...
США	21.61	18.66	20.19	27.45	16.81	61.2
Тайвань	0.14	0.07	0.08	0.06	0.05	86.4
Турция	92.3	102.68	72.11	93.85	94.36	100.5
Украина	20.4	12.1	0 ^г	0	0	...
Филиппины	23.18	23.49	24.82	16.73	...	...
Финляндия	93.8	125.54	111.98	106.68	105.47	98.9
Франция	0.35	0.32	2.21	0.54	0.7	130.5
Хорватия	21.4	24.3	25.24	12.61	23.94	189.9
Чехия	25.3	3.6	1.5	4	2.52	63.1
Швеция	76.27	99.94	80	32	25 ^г	78.1
Эстония	1 ^в	4.8 ^в	68.1 ^в	29 ^в	...	...
ЮАР	589.55	947.64	1257.85	1321.71	1750 ^г	132.4
Япония	1.23	1.17	1.35	1.19	0.92	76.8
Итого	2093.59	2554.17	3565.03	2866.41	3580.4	124.9

Примечания:

г – оценка

в – полностью - реэкспорт

Источники: [77, с.11; 128, с.6; 130, с.6; 165, с.126; 166, с.124-131]

Крупнейшим экспортёром феррохрома является ЮАР, обеспечившая в 1997 г. почти половину (48.9%) его поставок на мировой рынок. За 1993-1997 гг. ЮАР увеличила экспорт феррохрома почти в три раза, а её доля в мировом экспорте сплава в этот период составила 40%. Доля других стран в мировом экспорте 1993-1997 гг. существенно ниже: Казахстана – 11.4%, Зимбабве – 7.7%, России – 6.3%, Китая – 5.5%, Индии – 5.4%, Финляндии – 3.7%, Норвегии – 3.4%. Таким образом, названные восемь стран в 1993-1997 гг. обеспечили 83.4% мирового экспорта феррохрома. Резкий спад российского экспорта в 1996 г. (на 66%) связан с сокращением на 62% производства феррохрома (см. табл.7.3) из-за прекращения поставок казахстанских хромитов, но в 1997 г. экспорт увеличился на 122% (табл.7.6).

Крупнейшими импортёрами феррохрома (табл.7.7) являются в основном промышленно развитые страны – продуценты нержавеющей стали: Япония (22.9% мирового импорта в 1993-1997 гг.), США (13.1%), Германия (11.8%), Франция (7.2%), Южная Корея (6.7%), Италия (6.1%) и Тайвань (5.4%). Суммарная доля названных семи стран в мировом импорте феррохрома 1993-1997 гг. составила 73.3%, а в производстве нержавеющей стали за тот же период – 67.5%.

Таблица 7.7

Динамика импорта феррохрома, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	7.28	7 ^r	10 ^r	5 ^r	5 ^r	100
Австрия	14.55	22.7	19.76	22.9	26.55	116
Аргентина	2.7	2.87	3.03	3.34	3.16	94.8
Бельгия и Люкс.	355.81	115.71	126.55	89.67	113.04	126.1
Бразилия	11.34	15.57	6.1	6.89	6.84	99.3
Великобритания	93.6	128.51	135.11	133.54	118.92	89
Венгрия	0.92	2.28	1 ^r	0.5 ^r	0.5 ^r	100
Венесуэла	0.75	0.08	0.26	0.28	0.27 ^r	96.1
Германия	278.63	354.66	444.41	339.64	396.66	116.8
Дания	0.09	0.11	0.22	0.17	0.13	74.1
Индия	1.38	5.84	13.46	8.13	6.5 ^r	79.9
Испания	101.56	151.32	150.8	146.34	188.78	129
Италия	112.56	185.65	225.77	184.55	230.01	124.6
Канада	45.27	55.14	62.71	64.55	58.33	90.4
Колумбия	0.81	0.76	0.53	0.62	0.6	96.3
Корея Южная	167.4	175.06	187.3	204.71	299.31	146.2
Латвия	0.6 ^r	14.2 ^r	82.4 ^r	11 ^r	... ^r	...
Мексика	4.5	4.34	5.86	7.52	6 ^r	79.8
Нидерланды	72.79	64.13	200.21	194.73	150.79	77.4
Норвегия	0.52	0.66	0.86	0.66	0.69	104.2
Пакистан	1.03	0.64	1.66	1.13	1 ^r	88.9
Перу	0.29	0.48	0.7	0.44	0.55 ^r	125.6
Польша	4.62	5.06	11.96	9.36	7.5 ^r	80.1
Россия	15 ^r	15 ^r	19.1	10 ^r	5 ^r	50
США	383.31	320.05	499.24	419.65	388.86	92.7
Таиланд	0.66	1.29	2.61	3.12	3.1 ^r	99.5
Тайвань	58.95	93.55	192.57	196.39	285.66	145.5
Финляндия	3.11	5.4	3.07	4.84	5.05	104.5
Франция	139.3	236.23	260.05	206.9	266.35	128.7
Швейцария	1.28	0.69	0.81	0.52	0.73	140.2
Швеция	49.36	66.76	79.41	64.88	71.08	109.6
Эстония	1 ^r	4.8 ^r	68.1 ^r	29 ^r	... ^r	...
ЮАР	1.95	2.09	1.37	0.63	0.47	74.3
Югославия	0.5	1	1	1.9	2.1	110.5
Япония	548.54	610.16	825.72	718.57	811.56	112.9
Итого	2481.94	2669.76	3643.69	3092.05	3461.09	111.9

Примечания:
r – оценка

Источники: [130, с.6; 166, с.132-141]

Объём международной торговли **металлическим хромом** (экспорт + импорт) за 1997 г. увеличился на 33%, в том числе экспорт – на 43% (табл.7.8), импорт – на 22% (табл.7.9). За 1993-1997 гг. экспорт металла вырос на 78% – до 31 тыс.т, импорт – на 65% – до 24 тыс.т. Почти 3/4 мирового экспорта в 1993-1997 гг. обеспечили четыре страны: Китай – 26% (но только 12% – в 1997 г.), Россия – 20%, Великобритания – 15% и Франция – 14%. Почти 60% мирового импорта в 1993-1997 гг. приходится на три страны: США – 39%, Японию – 10% и Германию – 9%.

Таблица 7.8

Динамика экспорта металлического хрома, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	0.02	0.01	0.13	0.18	1.06	587.2
Бельгия и Люкс.	0.04	0.2	0.09	0.1	0.7	675
Великобритания	2.34	3.26	2.86	3.2	5.73	178.9
Германия	0.79	0.63	0.65	0.5	1.88	376.4
Испания	0.02	0.01	0.4	0.58	0.8	137.5
Италия	0.09	0.05	0.02	0.05	0.03	49
Казахстан	...	...	0.2	0.12	0.27	229.1
Китай	7.08	5.65	10.58	2.95	3.74	126.6
Литва	0.03	0.26	0.53	0.5	...	...
Нидерланды	0.4	0.85	0.59	0.38	0.85	221.7
Польша	0.03	0.33	0.35	0.44	0.3 ^г	68.6
Россия	2.06	4.07	4.19	5.1	7.77	152.5
Словакия	0.01	0.02	0.15	1.58	...	...
США	0.48	0.49	0.76	1.43	2.47	172.2
Тайвань	0.15	0.09	0.19	0.33	0.39	118.5
Украина	0.01	0.03	0.08	0.08	0.1 ^г	125
Франция	2.38	2.94	3.08	3.1	4.13	133.1
Чехия	0*	0*	0.13	0.19	0.1	54
Япония	1.34	1.48	0.91	0.54	0.33	60.1
Итого	17.24	20.39	25.88	21.37	30.64	143.4

Примечания:

* незначительное количество, ^г оценка Источники: [166, с.47-48]

Таблица 7.9

Динамика импорта металлического хрома, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	0.15 ^г	0.16	0.14	0.16	0.14 ^г	89
Австрия	0.1	0.19	0.2	0.15	0.61	415.6
Бельгия и Люкс.	0.28	0.56	0.44	0.55	0.95	170.9
Великобритания	0.67	1.32	1.4	1.18	1.55	131.6
Венгрия	0.06	0.08	0.03	0.04	0.04 ^г	90.9
Германия	1.44	1.85	1.82	1.48	1.95	131.8
Индия	0.14	0.15	0.23	0.17	0.15 ^г	88.2
Испания	0.36	0.15	0.26	0.3	0.2	66.9
Италия	0.29	0.47	0.44	0.42	0.63	149.4
Канада	0.37	0.46	0.36	0.41	0.44	105.6
Китай	0.61	0.31	0.45	1.33	1.81	136.8
Корея Южная	0.22	0.49	0.52	0.68	0.75	110.8
Литва	0.04	0.05	0.53	...	...	...
Молдова	0.01	0.01	0.05	0.05	...	...
Нидерланды	0.27	1.31	0.58	1.04	1.32	126.9
Польша	0.1	0.04	0	0	...	...
Румыния	0.05	0.02	0.07	0.22	...	...
Словакия	0.01	0.02	0.19	0*	...	...
Словения	0.16	0.03	0.01	0.01	0.02 ^г	153.8
США	6.2	6.46	7.24	8.27	10.04	121.4
Тайвань	0.05	0.09	0.13	0.26	0.17	64.3
Франция	0.93	1.21	1.24	0.59	0.92	156.5
Чехия	0.06	0.02	0.04	0.14	0.04	30.1

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Швейцария	0.13	0.22	0.24	0.11	0.16	137.2
Швеция	0.53	0.46	0.58	0.49	0.56	114.6
Югославия	0.01	0.01	0.03	0.04	0.04 ^г	93
Япония	1.57	2.05	2.12	1.95	1.97	101
Итого	14.8	18.19	19.33	20.04	24.45	122

Примечания:

* незначительное количество, ^г оценка Источники: [166, с.49-50]

Цены на хромовые руды после резкого «взлёта» в 1995-1996 гг. практически непрерывно понижались вплоть до I квартала 2000 г. (рис.7.1). Особенно резко – более чем на 1/3 – в IV квартале 1998 г. снизились цены на турецкие руды и концентраты. Цены на феррохром и чардж-хром (рис.7.2) большинства сортов и поставщиков снижались до II квартала 1999 г., на китайский феррохром – до IV квартала 1999 г., а затем начался их ограниченный рост. Исключение составили цены на низкоуглеродистый феррохром, которые, достигнув минимального значения в IV квартале 1999 г. – 63 цента за 1 английский фунт содержания хрома в сплаве, до марта 2000 г. оставались на этом уровне. Цены на лучшие сорта металлического хрома (рис.7.3) более стабильны: с I квартала 1998 г. их уровень остаётся практически неизменным; но цены на алюминотермический хром (99% Cr) с того же I квартала 1998 г., когда они достигли максимального значения – 7.05 тыс.дол./т, к I кварталу 2000 г. снизились почти на 40% – до 4.23 тыс.дол./т.

Среднеквартальные цены (рис.7.1, 7.2, 7.3) рассчитаны по котировкам журнала «Metal Bulletin» «взвешиванием» на длительность периода соответствующих котировок. На хромовые руды приводятся цены фоб (соответствующие порты), на казахстанские руды – цены франко-Донской ГОК; на хромистые ферросплавы – цены сиф, с поставкой на завод потребителя; для китайских ферросплавов – цены фоб (китайские порты), для американских – цены франко-склад в Питтсбурге; для металлического алюминотермического хрома 99%-ной чистоты и для стандартного электролитического хрома – цены франко-склад в Роттердаме и, наконец, для алюминотермического хрома 99.4%-ной чистоты – цены сиф, с доставкой потребителю.

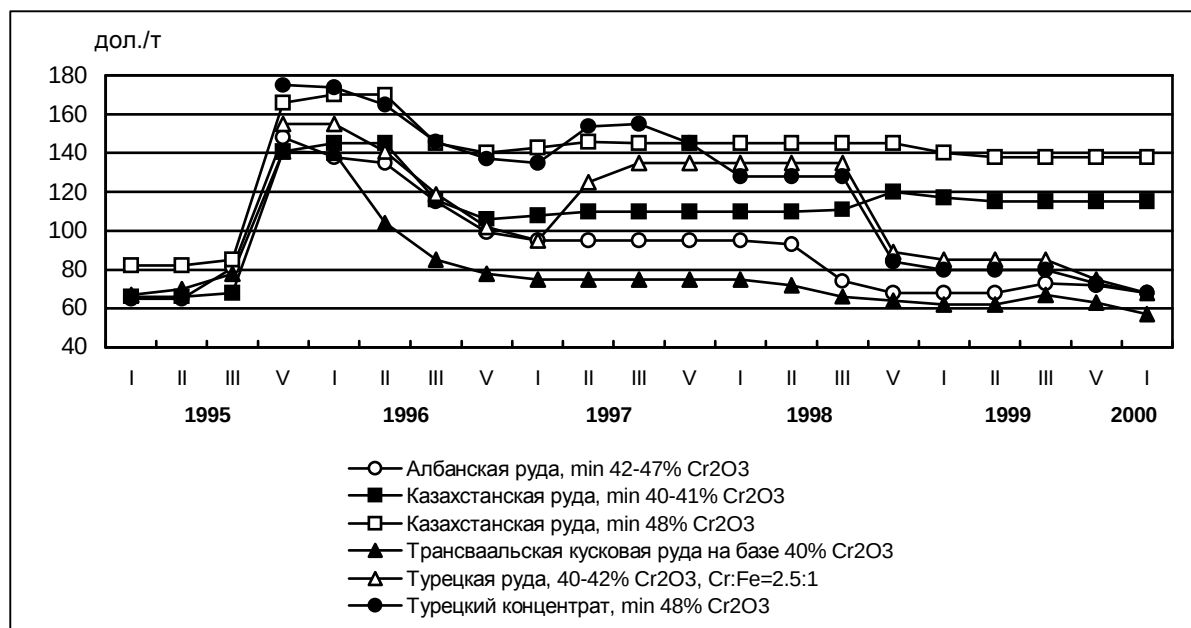


Рис.7.1. Среднеквартальные цены на хромовые руды, дол./т (по данным Metall Bulletin)

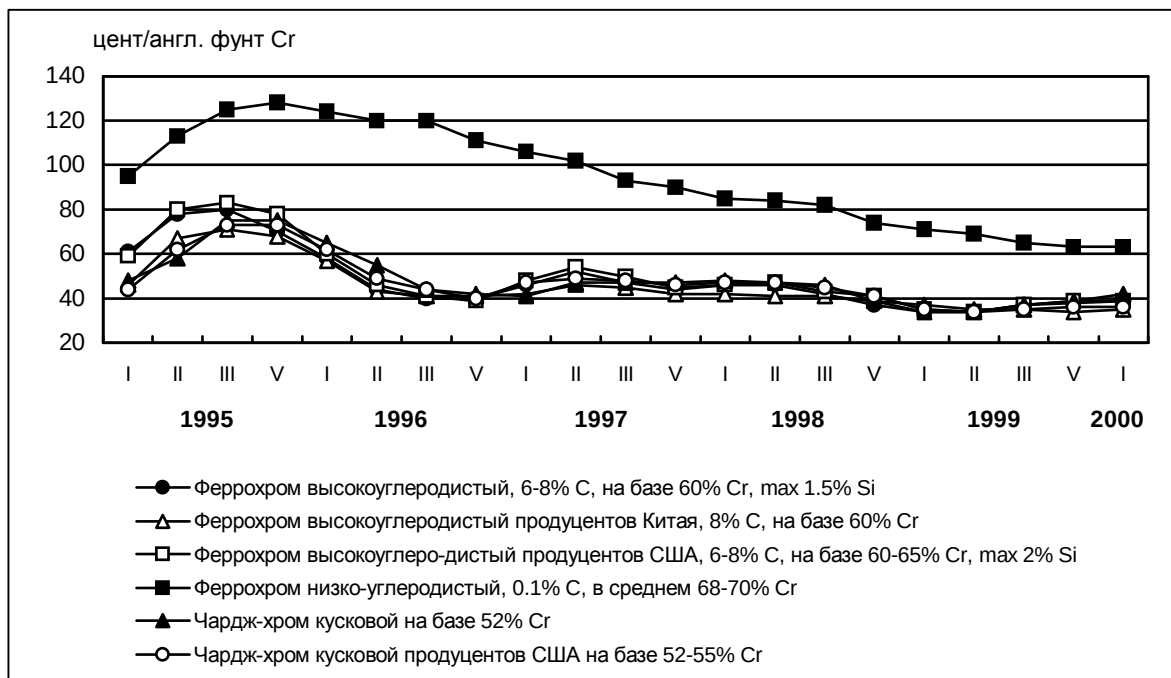


Рис.7.2. Среднеквартальные цены на хромистые ферросплавы, центов за 1 английский фунт содержания хрома в сплаве (по данным Metall Bulletin)

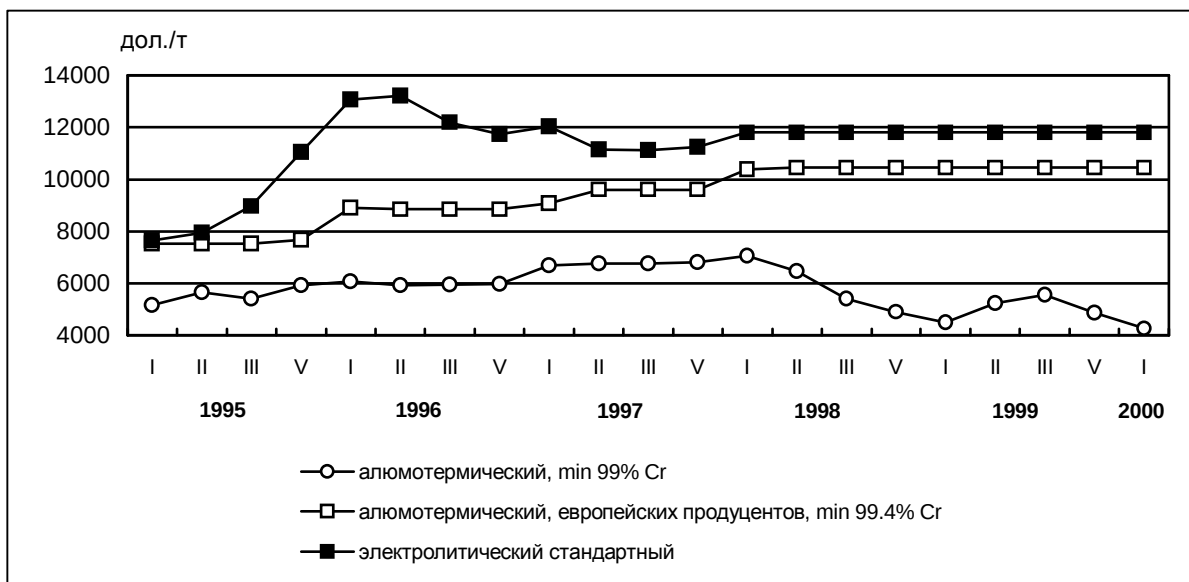


Рис.7.3. Среднеквартальные цены на металлический хром, дол./т (по данным Metall Bulletin)

Внутренние цены российских производителей феррохрома к концу 1999 г. в основном пришли в соответствие с их уровнем на мировом рынке. Так, высокоуглеродистый феррохром Серовского завода ферросплавов марки ФХ800-950 в декабре 1999 г. продавался по 500 дол./т [57, с.33; 58, с.37], или 38 центов за 1 английский фунт содержания хрома в сплаве, то есть по

цене соответствующего продукта на западноевропейском рынке. Коммерческие фирмы Екатеринбург предлагали высокоуглеродистый феррохром марки ФХ850 в сентябре-декабре 1999 г. по цене 13 тыс.руб./т, или в соответствии с курсом 25.5-26.8 руб./дол. – по 37-38 центов за 1 английский фунт содержания хрома. Низкоуглеродистый феррохром марки ФХр005 те же фирмы в те же месяцы предлагали по 25 тыс.руб./т, или по 62-65 центов за 1 английский фунт содержания хрома, что практически соответствовало ценам западноевропейского рынка (рис.7.2), хотя качество российского сплава было несколько выше – 0.05% углерода вместо 0.1% – в сплаве западных поставщиков [55, с.67; 56, с.62; 57, с.59; 58, с.61].

Конъюнктура мирового рынка

Наращивание мощностей ферросплавных заводов при весьма низком уровне цен на их продукцию, особенно в 1999 г., объясняется намерением наиболее мощных компаний, в основном действующих в ЮАР, захватить как можно большую часть мирового рынка, освобождаемую менее удачливыми конкурентами, а также их уверенностью в хороших перспективах этого рынка. Подобный оптимизм основывается как на ретроспективном анализе, так и на благоприятном прогнозе развития производства нержавеющей стали (где расходуется большая часть феррохрома).

Среднегодовые темпы роста производства нержавеющей стали в 1950-1998 гг. составляли 5.9%, в 1994-1998 гг., по оценке [132, с.Q13], – 4.8%, а по [163, с.57] – 4%. Представители ЮАР на XIV международной конференции по ферросплавам в Монте-Карло, состоявшейся в ноябре 1998 г., прогнозировали увеличение мирового производства нержавеющей стали к 2000 г. до 17.5 млн т, а к 2010 г. – до 28 млн т (то есть в среднем на 5.1% в год за период 1990-2000 гг. и 4.8% в год – за 2000-2010 гг.). В материалах XV конференции в Майами в ноябре 1999 г. рост мирового производства нержавеющей стали в 2000 г. прогнозировался на уровне 7.3% [58, с.22]. Предполагается, что в долгосрочной перспективе её выпуск будет расти на 4% в год [18, с.14]. Только за три года – с 1998 по 2001 гг., судя по уже реализуемым проектам, намечается построить 19 предприятий с суммарной мощностью более 3.1 млн т нержавеющей стали в год. Прогнозируется и соответствующий рост мирового выпуска феррохрома – до 7 млн т в 2010 г., 75% которого будет осуществлено в ЮАР [67, с.31; 74, с.11; 82, с.9]. Прогноз производства феррохрома в 2010 г. – 7 млн т совпадает с более ранними расчётами других авторов [137, с.159].

В долгосрочной перспективе высокие темпы роста потребления и производства нержавеющей стали особых сомнений не вызывают, учитывая непрерывно растущий спрос на нее в ключевых отраслях машиностроения, в автомобильной и электротехнической промышленности, в вагоностроении, строительстве, выпуске товаров народного потребления и т.п. [17, с.14; 18, с.14; 45, с.233; 46, с.257]. Однако обусловленное этим благоприятным прогнозом расширение мощностей по производству и нержавеющей стали, и феррохрома осуществляется ещё более высокими темпами, что неизбежно ведёт к перепроизводству этих продуктов и снижению цен на них. До середины 1998 г. на рынке феррохрома ещё наблюдался относительный баланс спроса и предложения и цены были более или менее стабильными. Однако, когда в III квартале 1998 г. в результате финансового кризиса в странах Юго-Восточной Азии резко снизились темпы роста производства нержавеющей стали, а в четвёртом – оно сократилось на 3.5% по сравнению с тем же периодом 1997 г. [62, с.72; 134, с.B72], цены на все виды хромистых сплавов резко пошли вниз. Практически та же ситуация во второй половине 1998 г. сложилась и на рынке нержавеющей стали.

Снижение цен негативно повлияло как на уровень использования производственных мощностей, так и на выпуск продукции. В июне 1998 г. сообщалось о временной приостановке работы двух электропечей на предприятиях компании *Samancor Ltd.* – до улучшения ситуации на рынке феррохрома [145, с.421]. На заводе компании *Xstrata SA* в г.Рюстенбург в ноябре 1998 г. были временно закрыты две ферросплавные печи; на заводе компании *Assmang* в г.Мачадодорп закрыта одна печь из двух. Во второй половине 1998 г. – начале 1999 г. сократилась загрузка

мощностей по выпуску феррохрома на предприятиях Казахстана и Северной Европы [62, с.73; 80, с.9; 83, с.10; 87, с.8; 134, с.В73]. Завод ферросплавов американской компании *Macalloy Corp.* в г.Чарльстон (шт.Южная Каролина) в 1998 г. вообще был закрыт, правда, в основном по природоохранным соображениям [122, с.48; 123, с.48; 132, с.Q2]. Общий спад мирового производства феррохрома во второй половине 1998 г. из-за низкого уровня цен составил более 500 тыс.т [86, с.7; 89, с.13]. В течение 1999 г. компания *Samancor Ltd.* сократила производство феррохрома на 150 тыс.т и *Xstrata SA* – на 30 тыс.т [58, с.22]. Кроме того, выше уже было отмечено, что *Samancor Ltd.* отложила решение о строительстве нового ферросплавного завода, *Xstrata SA* – расширение завода «Вондеркоп», а *Hernic Ferrochrome (Pty.) Ltd.* – ввод на полную мощность своей третьей, крупнейшей в ЮАР электропечи.

Резкое снижение цен на турецкие руды в IV квартале 1998 г. привело к закрытию ряда рудников [85, с.8], а общий спад выпуска товарной продукции в стране составил за год 15%. На 13% по сравнению с предыдущим годом сократилось производство товарной руды в Казахстане, в меньшей степени – в Зимбабве, на Мадагаскаре и в ряде других стран, а мировое производство (без учёта ЮАР – главного её производителя) уменьшилось на 5%.

Первые признаки улучшения ситуации на рынках феррохрома и нержавеющей стали появились в начале 1999 г. (однако цены на различные сорта феррохрома стали расти только в III–IV квартале). Появились сообщения о росте в первом квартале заказов на феррохром от сталелитейных компаний [10, с.15], об исчерпании складских запасов хромосодержащей продукции в Японии и Южной Корее, о повышении спроса на феррохром в США [92, с.8]. В конце 1999 г. – начале 2000 г. о расширении производства заявили многие европейские сталелитейные компании – в связи с повышением спроса на их продукцию [17, с.14–15; 85, с.18]; в январе 2000 г. немецкая компания *Krupp Thyssen Nirosta* и французская – *Ugine* объявили о повышении цен на нержавеющую сталь [13, с.15; 109, с.20]. Позднее сообщалось о повышении спроса на неё в Азии и о перспективах роста цен на феррохром [110, с.8]. И, наконец, применительно к дальнейшему развитию производства нержавеющей стали аналитики употребили слово «бум» [58, с.22; 111, с.7]. Соответственно, позитивные прогнозы даются и для рынка высокоуглеродистого феррохрома. Что касается низкоуглеродистого феррохрома, перспективы его рынка менее благоприятные из-за избыточных поставок дешевого продукта из Казахстана и России; предлагается даже ввести на него антидемпинговые пошлины.

В неметаллургическом секторе прогнозируется рост спроса (и производства) хромистых химикалий на 1–2% в год и дальнейшее сокращение спроса на хромитовые огнеупоры; рынок литейного песка будет стабильным [11, с.14; 132, с.Q13; 135, с.23].

Предполагается, что 2000 год для производителей хромосодержащей продукции будет столь же удачным, каким был, судя по уровню цен, 1995 год [58, с.22; 106, с.18]. При благоприятном долгосрочном прогнозе развития мирового хромового комплекса отдельные его предприятия в ближайшем будущем могут столкнуться с рядом проблем. Неизбежно резкое обострение конкуренции между продуцентами на рынках сбыта хромовой продукции. Скорее всего, развитие производства феррохрома на предприятиях ЮАР и Казахстана, обеспечивающих минимальные производственные издержки, компенсирует выбытие неэффективных мощностей в других странах. Другими словами, произойдёт санация в масштабах всей отрасли, что в целом будет иметь положительный эффект для потребителей подешевевшей конечной продукции.

Источники информации:

1. Бизнес/Сегодня. 1996. № 36.	6. БИКИ. 1998. № 125.
2. БИКИ. 1997. № 19.	7. БИКИ. 1998. № 132.
3. БИКИ. 1998. № 8.	8. БИКИ. 1999. № 3.
4. БИКИ. 1998. № 20.	9. БИКИ. 1999. № 33.
5. БИКИ. 1998. № 75.	10. БИКИ. 1999. № 64.

11. БИКИ. 1999. № 75.
12. БИКИ. 1999. № 109.
13. БИКИ. 1999. № 110.
14. БИКИ. 1999. № 125.
15. БИКИ. 1999. № 128.
16. БИКИ. 2000. № 10.
17. БИКИ. 2000. № 14.
18. БИКИ. 2000. № 39.
19. Вольфсон Ф.И., Дружинин А.В.
Главнейшие типы рудных месторождений.
М.: Недра, 1982.
20. Гасик М.И., Лякишев Н.П., Емлин Б.И.
Теория и технология производства
ферросплавов. М.: Металлургия, 1988.
21. Геология и полезные ископаемые
Афганистана: В 2 кн. / Гл.ред. Абдулла
Ш., Чмырев В.М. М.: Недра, 1980. Кн.2:
Полезные ископаемые.
22. Горная энциклопедия: В 5 т. М.:
Сов.энциклопедия, 1984. Т.1.
23. Горная энциклопедия: В 5 т. М.:
Сов.энциклопедия, 1991. Т.5.
24. Горный журнал. 1998. № 6.
25. Государственный баланс запасов полезных
ископаемых Российской Федерации.
Хромовые руды. 1997.
26. Государственный баланс запасов полезных
ископаемых Российской Федерации.
Хромовые руды. 1998.
27. Государственный баланс запасов полезных
ископаемых Российской Федерации.
Хромовые руды. 1999.
28. Григорьев В.М. и др. Геология и полезные
ископаемые Африки: Учеб. для иностр.
студентов вузов. М.: Недра, 1990.
29. Драгоценные металлы. Драгоценные
камни. 1999. № 8.
30. Инструкция по применению
классификации запасов к месторождениям
хромовых руд / ГКЗ СССР. М., 1984.
31. Комплексные геофизические исследования
при прогнозе, поисках и разведке
хромитовых месторождений / Под ред.
Смирновой Т.А., Певзнера Л.А.; Мингео
СССР. ВИМС, Казахский филиал ВНИИ
разведочной геофизики. М., 1986.
32. Конъюнктура мировых рынков
минерального сырья: Приложение к
справочнику "Минеральные ресурсы мира"
/ МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М.,
1997.
33. Лисицын А.Е., Остапенко П.Е.
Минеральное сырье. Хром: Справочник /
Научн.ред. Еремеев А.Н.; ЗАО
"Геоинформмарк". М., 1999.
34. Мінеральні ресурси України на 01.01.1999
р. / Геоінформ. Київ, 1999.
35. Мінеральні ресурси України. 1998. № 4.
36. Металлург. 1996. № 3.
37. Минерально-сырьевая база Украины.
ukr.doc. 28.12.1999.
38. Минеральное сырье: Краткий справочник /
Составители: Еремеев А.Н. и др.;
Научн.ред. Орлов В.П.; ЗАО
"Геоинформмарк". М., 1999.
39. Минеральные ресурсы зарубежных стран
(на начало 1991 г.) /
ВНИИзарубежгеология. М., 1992.
40. Минеральные ресурсы зарубежных стран
(на начало 1992 г.) /
ВНИИзарубежгеология. М., 1993.
41. Минеральные ресурсы зарубежных стран
(на начало 1993 г.) /
ВНИИзарубежгеология. М., 1994.
42. Минеральные ресурсы Китая: Справочно-
аналитический обзор / Составитель:
Федорчук В.П.; Роскомнедра. АОЗТ
"Геоинформмарк". М., 1995 (Геол., методы
поисков, разведки и оценки м-ний тверд.
полезн.ископаемых; Вып.1).
43. Минеральные ресурсы мира (на начало
1994 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1995.
44. Минеральные ресурсы мира на начало 1996
года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М.,
1997.
45. Минеральные ресурсы мира на начало 1997
года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М.,
1998.
46. Минеральные ресурсы мира на начало 1998
года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология".
М., 1999.
47. Минеральные ресурсы России. Экономика
и управление. 1994. № 6.
48. Минеральные ресурсы Украины на
01.01.1996 года / Госгеолком Украины, Гос.
информ. геолфонд Украины "Геоинформ".
Киев, 1996.
49. Минеральные ресурсы Украины на
01.01.99. ukr99.doc. 23.09.1999.
50. О состоянии минерально-сырьевой базы
Российской Федерации (на 01.01.1999):
Государственный доклад / МПР РФ,
Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М.,
1999.
51. Поиски, разведка и оценка хромитовых
месторождений / Составители: Смирнов
Ю.В. и др.; Под ред. Смирновой
Т.А., Сегаловича В.И.; ВИМС. М., 1987.
52. Российский статистический ежегодник
1996. М.: Логос, 1997.
53. Сегодня. 1996. № 36.
54. Твердые полезные ископаемые Ирана /
Веселов В.В., Перфильев Ю.С., Чальян
М.А. и др.; Мингео СССР. ВИЭМС,
ОЦНТИ. М., 1977 (Экономика минер.
сырья и геол.-развед.работ).

55. Уральский рынок металлов. 1999. № 9.
56. Уральский рынок металлов. 1999. № 10.
57. Уральский рынок металлов. 1999. № 11.
58. Уральский рынок металлов. 1999. № 12.
59. African Mining. 1998. V.3, № 6.
60. Annual Review. Africa. 1999.
61. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
62. Annual Review. Steel Industry Metals. 1999.
63. Engineering and Mining Journal. 1995. V.196, № 12.
64. Focus on India - Mining.
http://www.aspac.kpmg.com/asiasphere/97-aug/focus_on_india.htm. 1997, August.
65. Geology and Mineral Resources of Vietnam. 2nd Edition: В 2 т. / Editor-in-chief Le Thac Xinh; General Department of Mines and Geology. Socialist Republic of Vietnam. Hanoi, 1990. Т.1.
66. Industrial Minerals. 1998. № 366.
67. Industrial Minerals. 1999. № 377.
68. Industrial Minerals. 1999. № 378.
69. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 340.
70. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1996, November.
71. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1997, November.
72. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1998, November.
73. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1999, November.
74. Metal Bulletin Monthly: Stainless Steel Supplement. 1998, August.
75. Metal Bulletin. 1997. № 8147.
76. Metal Bulletin. 1997. № 8176.
77. Metal Bulletin. 1998. № 8261.
78. Metal Bulletin. 1998. № 8294.
79. Metal Bulletin. 1998. № 8300.
80. Metal Bulletin. 1998. № 8301.
81. Metal Bulletin. 1998. № 8311.
82. Metal Bulletin. 1998. № 8330.
83. Metal Bulletin. 1998. № 8332.
84. Metal Bulletin. 1998. № 8335.
85. Metal Bulletin. 1998. № 8338.
86. Metal Bulletin. 1999. № 8345.
87. Metal Bulletin. 1999. № 8346.
88. Metal Bulletin. 1999. № 8351.
89. Metal Bulletin. 1999. № 8352.
90. Metal Bulletin. 1999. № 8366.
91. Metal Bulletin. 1999. № 8367.
92. Metal Bulletin. 1999. № 8373.
93. Metal Bulletin. 1999. № 8379.
94. Metal Bulletin. 1999. № 8385.
95. Metal Bulletin. 1999. № 8396.
96. Metal Bulletin. 1999. № 8397.
97. Metal Bulletin. 1999. № 8406.
98. Metal Bulletin. 1999. № 8408.
99. Metal Bulletin. 1999. № 8412.
100. Metal Bulletin. 1999. № 8417.
101. Metal Bulletin. 1999. № 8426.
102. Metal Bulletin. 1999. № 8430.
103. Metal Bulletin. 1999. № 8431.
104. Metal Bulletin. 1999. № 8433.
105. Metal Bulletin. 1999. № 8436.
106. Metal Bulletin. 1999. № 8438.
107. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
108. Metal Bulletin. 2000. № 8446.
109. Metal Bulletin. 2000. № 8447.
110. Metal Bulletin. 2000. № 8449.
111. Metal Bulletin. 2000. № 8454.
112. Metal Bulletin. 2000. № 8456.
113. Metal Bulletin. 2000. № 8463.
114. Metal Bulletin. 2000. № 8464.
115. Metal Prices in the United States through 1998.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/metal_prices/metal_prices1998.pdf. 5.10.1999.
116. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
117. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
118. Mineral Commodity Summaries 1995. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180396.txt>. 1996.
119. Mineral Commodity Summaries 1996. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180397.txt>. 1997.
120. Mineral Commodity Summaries 1997. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180397.pdf>. 1997.
121. Mineral Commodity Summaries 1998. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180398.pdf>. 1998.
122. Mineral Commodity Summaries 1999. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180399.pdf>. 1999.
123. Mineral Commodity Summaries 2000. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180300.pdf>. 6.03.2000.
124. Mineral Deposits of China: В 5 т. Beijing: Geological Publishing House, 1995. Т.3.
125. Mineral Industry Surveys. Chromium. November 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/18001199.pdf>. 4.02.2000.
126. Minerals Yearbook 1992. V.1., [1994].
127. Minerals Yearbook 1993. V.1., [1995].
128. Minerals Yearbook 1994. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180494.pdf>. 1994.
129. Minerals Yearbook 1995. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180495.pdf>. 1995.

130. Minerals Yearbook 1996. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180496.pdf>. 1996.
131. Minerals Yearbook 1997. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180497.pdf>. 1997.
132. Minerals Yearbook 1998. Chromium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/180498.pdf>. 27.01.2000.
133. Mining Annual Review. 1996.
134. Mining Annual Review. 1999.
135. Mining Engineering. 1999. V.51, № 6.
136. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8515.
137. Mining Journal. 1997. V.329, № 8443.
138. Mining Journal. 1998. V.330, № 8476.
139. Mining Journal. 1998. V.330, № 8480.
140. Mining Journal. 1998. V.331, № 8509.
141. Mining Journal. 1998. V.331, № 8512.
142. Mining Journal. 1999. V.332, № 8514.
143. Mining Journal. 1999. V.332, № 8521.
144. Mining Journal. 1999. V.332, № 8527.
145. Mining Journal. 1999. V.332, № 8534.
146. Mining Journal. 1999. V.333, № 8542.
147. Mining Journal. 1999. V.333, № 8545.
148. Mining Journal. 1999. V.333, № 8550.
149. Mining Journal. 2000. V.334, № 8564.
150. Mining Journal. 2000. V.334, № 8576.
151. Mining Journal. 2000. V.334, № 8580.
152. South African Mining, Coal, Gold and Base Minerals. 1997. № 7.
153. The Mineral Industry of Albania 1996.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9401096.pdf>. 1997.
154. The Mineral Industry of Australia 1997.
M:\СТРАНЫ\Country-97\australia97.pdf.
11.03.1999.
155. The Mineral Industry of Brazil 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9504097.pdf>. 1.07.1999.
156. The Mineral Industry of Finland 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9413097.pdf>. 26.04.1999.
157. The Mineral Industry of Oman 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9230097.pdf>. 20.05.1999.
158. The Mineral Industry of Philippines 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9326097.pdf>. 2.12.1998.
159. The Mineral Industry of South Africa 1996.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9235096.pdf>. 1997.
160. The Mineral Industry of Turkey 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9241097.pdf>. 15.09.1999.
161. The Mineral Industry of Ukraine 1995.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9443095.pdf>. 25.02.1997.
162. The Mineral Industry of Ukraine 1996.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9443096.pdf>. 24.07.1998.
163. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
164. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
165. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
166. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

АЛЮМИНИЙ

Ресурсы и запасы

Ресурсы алюминиевого сырья (бокситов, нефелинсодержащих пород и алунитов) известны в 95 странах. Месторождения основного алюминиевого сырья – бокситов распределены на Земле чрезвычайно неравномерно. Огромные ресурсы бокситов сосредоточены в пределах тропической и субтропической зон, тогда как преобладающая часть территории северного полушария лишена крупных месторождений бокситовых руд. Уникальные и очень крупные месторождения бокситов находятся в Западной Африке, Южной Америке, Юго-Восточной Азии и на севере Австралии.

Выявленные ресурсы бокситов, оцененные в 56 странах мира, составляют 98.2 млрд т (табл.8.1). В Гвинее сосредоточено 34.6% мировых выявленных ресурсов бокситов, в Бразилии – 9.1%, в Австралии – 8.9%, во Вьетнаме – 6%, в Индии – 5.6%, в Мали – 4.2%, в Камеруне – 3%. Эти семь стран обладают 71% мировых выявленных ресурсов бокситов.

Более 90% мировых общих **запасов бокситов**, составляющих 62.6 млрд т (табл.8.1), сосредоточено в 18 странах с тропическим или субтропическим климатом. Уникальными запасами, согласно классификации, принятой в [35, с.69]обладает Гвинея (33.4% мировых), очень крупными – Австралия (10.7%), Бразилия (9.7%) и Индия (4.6%), крупными – Индонезия и Китай (по 3.4%), Суринам и Камерун (по 3.3%), Ямайка и Мали (по 3.2%), Кот-д'Ивуар и Гайана (по 1.9%), Греция и Вьетнам (по 1.6%). В недрах этих четырнадцати стран заключено 85% общих запасов бокситов.

Россия не имеет достаточных для удовлетворения внутренних потребностей запасов бокситов, а ее доля в мировом балансе общих запасов этого сырья составляет 1.1%.

Таблица 8.1
Выявленные ресурсы и запасы бокситов на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания Al_2O_3 в них (%)

	Ресурсы выявл.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	800 ^г	670 ^г	1.1	380 ^г	1.3	46
<u>Европа</u>	2648	1864	3	1197	4.1	...
Австрия	10	3 ^г	0	1	0	52
Албания	18 ^г	15 ^г	0	12	0	40
Босния и Герц.	300 ^г	273 ^г	0.4	203 ^г	0.7	56
Венгрия	30 ^г	26	0	20	0.1	50
Греция	1300	1000 ^г	1.6	650	2.2	55
Испания	500	107	0.2	63	0.2	53
Италия	100 ^г	90	0.1	64	0.2	64

	Ресурсы выявл.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Румыния	50 ^г	50	0.1	5	0	51
Украина	50 ^г	50	0.1	19	0.1	38
Франция	55 ^г	53	0.1	13	0	53
Хорватия	35 ^г	33 ^г	0.1	25 ^г	0.1	56
Югославия	200 ^г	165 ^г	0.3	123 ^г	0.4	56
Азия	19171	10211	16.3	4447	15.2	...
Вьетнам	5941	1000 ^г	1.6	351	1.2	41
Индия	5500	2911	4.7	1337	4.6	47
Индонезия	2500	2123 ^г	3.4	923 ^г	3.2	47
Иран	80 ^г	80	0.1	22	0.1	41
Казахстан	500 ^г	355	0.6	100 ^г	0.3	44
Китай	2500 ^г	2104	3.4	720	2.5	61
Малайзия	300 ^г	270 ^г	0.4	100 ^г	0.3	54
Пакистан	150 ^г	150	0.2	74	0.3	46
Сауд. Аравия	300 ^г	213	0.3	102	0.3	58
Турция	800	490	0.8	310	1.1	51
Филиппины	600	515	0.8	408	1.4	43 ^г
Африка	46800	28853	46.1	11896	40.7	...
Ангола	115 ^г	115	0.2	45	0.2	49
Буркина-Фасо	6 ^г	6 ^г	0	0	0	57
Гана	1000	800	1.3	450 ^г	1.5	47
Гвинея-Бисау	200 ^г	200 ^г	0.3	19	0.1	46
Гвинея	34000	20900	33.4	7400	25.3	52
Дем. респ. Конго	710	205	0.3	16	0.1	40
Зимбабве	15 ^г	15	0	2	0	52
Камерун	3000	2046	3.3	1628	5.6	47
Кот-д`Ивуар	2000	1210 ^г	1.9	812	2.8	43
Мадагаскар	400 ^г	344	0.5	100	0.3	43
Малави	230 ^г	230	0.4	29	0.1	43
Мали	4100	2000	3.2	1200	4.1	44
Мозамбик	74 ^г	74	0.1	18	0.1	58
Сьерра-Леоне	700	501	0.8	170	0.6	55
Того	200 ^г	200	0.3	0 ^г	0	60
Чад	50 ^г	7	0	7	0	57
Америка	19950	14128	22.6	8203	28.1	...
Бразилия	9000	6060 ^г	9.7	3898	13.3	51
Венесуэла	2450 ^г	940 ^г	1.5	320	1.1	50
Гаити	350 ^г	300 ^г	0.5	55	0.2	49
Гайана	1500 ^г	1200	1.9	700	2.4	57
Доминик. респ.	200 ^г	182	0.3	30	0.1	47
Колумбия	1000 ^г	775 ^г	1.2	380	1.3	40
Коста-Рика	200 ^г	160	0.3	150	0.5	43
Суринам	2500	2086	3.3	575	2	58 ^г
США	300 ^г	297	0.5	20	0.1	56
Фр. Гвиана	150 ^г	112	0.2	75	0.3	49
Ямайка	2300	2016	3.2	2000	6.8	47 ^г
Ок. и Авст.	8864	6863	11	3111	10.6	...
Австралия	8711	6710 ^г	10.7	3024	10.3	48
Новая Зеландия	48 ^г	48	0.1	12	0	37
Палау о-ва	28 ^г	28	0	19	0.1	43
Соломоновы о-ва	60 ^г	60	0.1	50	0.2	48
Фиджи	17 ^г	17	0	6	0	47
Итого	98233	62589	100	29234	100	...

Примечания:

^г — оценка Источники: [15, с.155; 17, с.53; 33, с.54; 34, с.43, 63; 37, с.1, 49; 38, с.156-157; 39, с.114; 40, с.118, 131-132; 41, с.130-132; 44, с.154; 57, с.292; 69, с.81, 88, 91; 70, с.155, 179, 182-183, 198; 71, с.125; 72, с.198; 73, с.47; 75, с.2; 80, с.8; 152, с.29; 153, с.33; 158, с.1, 8, 20, 24; 208, с.115]

Подтвержденными запасами бокситов располагают 54 страны, причём более 90% этих запасов сконцентрировано в 18 из них. Наиболее крупными подтвержденными запасами обладают Гвинея, Бразилия, Австралия, Ямайка, Камерун, Индия, Мали. В этих семи странах сосредоточено 70% мировых подтвержденных запасов бокситов.

В соответствии с разработанной Г.Р.Кирпалем [24, с.10-13; 25, с.17] классификацией геолого-промышленных типов бокситовых месторождений (табл.8.2) все месторождения бокситов разделены на четыре группы: латеритные, полигенные, осадочные месторождения терригенных толщ и осадочные месторождения карбонатных толщ. В зависимости от характерных признаков в каждой группе выделено по несколько геолого-промышленных типов бокситовых месторождений (всего 17 типов).

Наибольшее практическое значение имеют латеритные месторождения бокситов. Они образуются в результате глубокого химического выветривания алюмосиликатных горных пород основного и среднего состава в условиях тропического и субтропического климата в результате интенсивной и длительной промывки пород дождевыми водами, приводящей к выносу из них щелочных элементов и кремнезема и накоплению остаточных оксидов алюминия, железа и титана.

Таблица 8.2

Краткая характеристика бокситовых месторождений мира

Группы месторождений и их доля в мировых общих запасах	Геолого-промышленный тип	Минеральный состав руд	Примеры
Латеритные месторождения (65%)	Линейный	Шамозит-бемит-гипсировый	Воронежский массив: Висловское, Соловьевское, Мелихово-Шебекинское (Россия)
	Линзообразный	Гетит-гипсировый, гетит-каолинит-гипсировый	Украинский щит: Высокопольское (Украина)
	Бовальный (платообразный)	Гипсировый	Гвинейский щит: Боке, Фриа, Киндиа, Туге, Дабола (Гвинея); Енахин, Сефви-Беквей, Нсисеро (Гана); Бамако, Сегу (Мали) Индийская платформа: Амаркантак, Джабалпур, Паламау, Вирпур, Сатара, Гоа, Колхапур, Салем (Индия) Бразильский щит: Посус-ди-Калдас, Ору-Прету, Нова-Лима, Белу-Оризонти (Бразилия)
Полигенные месторождения (20%)	Карсто-линзообразный	Шамозит-гематит-бемитовый	Тиманское поднятие: Вежаю-Ворыквинское, Верхне-Шугорское, Восточное (Россия) Мугоджары: Актогайское (Россия)
	Линзообразный	Гипсировый	Северо-Американская платформа: Арканзасское (США) Гвианская береговая равнина: Нассау, Бакхус, Мунго, Паранам (Суринам); Маккензи, Итуни (Гайана); Кайенна (Франц. Гвиана)
	Пластообразный	Гипсировый	Австралийская платформа: Уэйпа, Гов, Митчелл-Плато, Дарлинг-Рейндж (Австралия) Гвинейский щит: Сангареди (Гвинея)

Группы месторождений и их доля в мировых общих запасах	Геолого-промышленный тип	Минеральный состав руд	Примеры
Осадочные месторождения терригенных толщ (5%)	Долинный (овражно-балочный)	Каолинит-гиббсит-бемитовый, гиббситовый	Московская синеклиза: Тихвинская группа месторождений (Россия) Уральский складчатый пояс: Каменск-Уральская группа месторождений (Россия)
	Пластообразный	Каолинит-бемитовый, каолинит-гиббситовый, каолинит-гиббсит-бемитовый	Балтийский щит: Иксинское, Плесецкое, Дениславское (Россия) Тиманское поднятие: Тимшерское, Пузлинское, Верхне-Ухтинское, Лоимское (Россия) Тургайский прогиб: Наурзумское, Западно-Убаганское, Приозерное (Россия)
	Карстовый	Каолинит-гематит-гиббситовый	Западный борт Тургайского прогиба: Белинское, Аятское, Северо-Ливанское, Покровское (Казахстан) Енисейский кряж: Татарское, Муружинское, Индыглинское, Сулакшинское (Россия) Варзаская группа месторождений (Россия)
	Контактово-карстовый	Каолинит-гетит-гематит-гиббситовый	Енисейский кряж: Киргитейское, Верхнетуровское, Порожнинское (Россия) Западный борт Тургайского прогиба: Темирское (Казахстан)
	Карстово-долинный	Каолинит-гематит-гиббситовый	Уральский складчатый пояс: Мутайское (Россия)
	Карстово-котловинный	Каолинит-гематит-гиббситовый	Западный борт Тургайского прогиба: Краснооктябрьское (Казахстан) Чадобецкое поднятие: Центральное (Россия)
	Контактово-карстово-котловинный	Каолинит-гематит-гиббситовый	Аркалыкское, Верхнеашутское, Нижнеашутское, Северное (Казахстан)
Осадочные месторождения карбонатных толщ (10%)	Карстово-пластообразный	Диаспоровый, диаспор-бемитовый, бемитовый	Уральский складчатый пояс: Красная Шапочка, Кальинское, Новокальинское, Черемуховское, Сосьвинское на Северном Урале; Межевой Лог, Варсучий Лог, Первомайское, Блиново-Каменское, Кургазакское на Южном Урале (Россия) Паннонский срединный массив: Халимба, Искасентдьердь (Венгрия) Альпийская складчатая зона: месторождения Боснии, Притока-Машин Дол (Герцеговина)
	Карстово-котловинный	Гиббситовый	Месторождения Ямайки Альпийская складчатая зона: Подбрачан (Босния)
	Карстово-линзообразный	Бемитовый	Альпийская складчатая зона: месторождения Черногории, Герцеговины, Греции, Франции Паннонский срединный массив: Ньирад (Венгрия)

Группы месторождений и их доля в мировых общих запасах	Геолого- промышленный тип	Минеральный состав руд	Примеры
Осадочные месторождения карбонатных толщ (10%)	Карстово- воронковый	Каолинит- бемитовый	Альпийская складчатая зона: Истрийский п-ов (Хорватия); месторождения Черногории, Герцеговины

Источник: [24, с.10-12] (с дополнениями)

Среди латеритных месторождений наибольшее промышленное значение имеют месторождения бовального типа, широко распространенные в странах Западной Африки, Индии и Бразилии. Месторождения, представляющие собой покровы латеритных бокситов мощностью 10-40 м, приуроченные к верхним частям платообразных возвышенностей (бовалей), обладают крупными запасами бокситов высокого качества (содержания глинозема – 50-60%, кремнезема – 1-3%) и характеризуются благоприятными условиями отработки: рудные тела не требуют вскрыши и не обводнены. Их добыча осуществляется исключительно открытым способом [25, с.27-36].

В месторождениях, относящихся к группе полигенных, рудные залежи состоят из латеритных бокситов и продуктов их ближайшего переотложения, а возможно, также и последующей бокситизации продуктов латеритного выветривания. Эта группа является переходной между латеритными месторождениями и осадочными месторождениями терригенных толщ.

Наиболее крупные полигенные месторождения относятся к пластообразному типу; большинство их располагается на севере и юго-западе Австралии. К этому же типу относится месторождение Сангареди в Гвинее, в пределах бокситоносного района Боке-Гаваль. Полигенные месторождения пластообразного типа представляют собой крупные пластообразные залежи большой площади (0.3-15 км²) и значительной мощности (2-28 м), приуроченными обычно к древним поверхностям выравнивания. В бокситовой толще часто выделяется два или три горизонта, сложенные преимущественно пизолитовыми, галечными, гравийными, брекчиевидными бокситами с рыхлым цементом того же химического и минерального состава, что и обломочный или пизолитовый материал. Качество бокситов обычно высокое: содержание Al_2O_3 – 47-62%, SiO_2 – 1-10% [25, с.48-56].

Осадочные месторождения бокситов терригенных толщ располагаются в пределах эпикаледонских, реже молодых эпигерцинских платформ. Наиболее крупными являются месторождения пластообразного типа на эпикаледонских платформах (Северо-Онежский и Тиманский бокситоносные районы); мощность рудных залежей составляет 1-16 м, содержание Al_2O_3 – 47-54%, SiO_2 – 16-30% [25, с.61-77]. Довольно крупные запасы заключают и месторождения бокситов карстово-котловинного типа (Краснооктябрьское в Казахстане). Рудные залежи этих месторождений имеют форму линз и карманов и обычно непостоянную мощность, меняющуюся от первых метров до первых десятков метров; содержание Al_2O_3 – 24-50%, SiO_2 – 5-16% [18, с.133-135; 25, с.91-99].

Осадочные месторождения карбонатных толщ встречаются в складчатых областях, локализуясь в краевых частях крупных прогибов (Южно-Уральский бокситоносный район) или в периферических частях внутригеосинклинальных поднятий (Северо-Уральский бокситоносный район). Наибольшее промышленное значение имеют месторождения карстово-пластообразного типа, залежи которых прослеживаются на сотни метров или несколько километров. Руды отличаются высоким и выдержанным качеством – содержание Al_2O_3 – 52-56%, SiO_2 – 1-6% (на месторождении Притока–Машин Дол – 68-72% и 0.1-4%, соответственно) и устойчивой мощностью рудных залежей – 5-7 м, иногда 10-12 м. Рудные залежи этих месторождений – погребенные, их добыча осуществляется преимущественно подземным способом [25, с.105-

119]. Большое промышленное значение имеют месторождения карстово-котловинного типа, формирование которых происходило в обширных карстовых областях [25, с.123-127].

Гвинея располагает крупнейшими в мире запасами латеритных бокситов бовального типа. Здесь находится самая крупная в мире бокситоносная провинция Фута-Джалон-Мандинго (небольшая ее часть выходит на территорию Мали), в пределах которой известно около 640 месторождений и проявлений бокситов [16, с.72-82]. Специалисты ВНИИзарубежгеологии [45, с.5-29] выделяют в пределах этой провинции семь основных бокситоносных районов, крупнейший из которых – район Боке-Гаваль, где известно около 100 бокситовых месторождений различного масштаба. Общие запасы района оцениваются в 13 млрд т при среднем содержании Al_2O_3 около 48%. В этом районе находится месторождение Сангареди, представленное крупнейшей в мире единой залежью площадью около 10 км² (общие запасы – 250 млн т, подтвержденные – 190 млн т). По высокому качеству бокситов (содержание Al_2O_3 – 62-69%, SiO_2 – менее 1%) и большой мощности бокситового пласта (18-24 м, местами до 40 м) месторождение Сангареди является уникальным не только в Африке, но и во всем мире [18, с.18].

Горная промышленность Гвинеи при нынешней интенсивности разработки месторождений обеспечена подтвержденными запасами бокситов почти на 300 лет. Поиски бокситов проведены лишь на одной трети территории страны, и достаточно велика вероятность обнаружения новых месторождений [69, с.80].

В Бразилии латеритные месторождения бокситов пластообразного типа располагаются в штатах Пара (муниципалитеты Оришима, Парагоминас, Фару, Домингу-ди-Капим и Альмейрин) и Минас-Жерайс (в основном муниципалитеты Посус-ди-Калдас, Ору-Прету и Катагуазис) [62, с.124]. Месторождения Порту-Тромбетас (общие запасы – 1700 млн т, подтвержденные – 800 млн т) и Парагоминас (общие запасы – 2400 млн т, подтвержденные – 1600 млн т) относятся к гигантским. Промышленные залежи бокситов приурочены к коре выветривания, которая покрывает вершины и склоны возвышенных плато. Качество бокситов высокое. Месторождения, как правило, близповерхностные и отрабатываются открытым способом. При темпах добычи, близких к современным, Бразилия обеспечена подтвержденными запасами на 340 лет.

Австралия обладает полигенными пластообразными месторождениями бокситов гиббситового состава, 80% которых сосредоточено в трех крупнейших бокситорудных районах на севере страны: Уэйпа (общие запасы – 2700 млн т, подтвержденные – 1400 млн т), Гов (500 млн т и 370 млн т, соответственно) и Митчелл-Плато (230 млн т и 70 млн т). Четвертый крупный бокситорудный район – Дарлинг-Рейндж (200 млн т общих и подтвержденных запасов) расположен на юго-западе Австралии. Все месторождения этих районов (за исключением Митчелл-Плато) разрабатываются без вскрышных работ. Крупные месторождения бокситов района Митчелл-Плато на п-ове Кейп-Бугенвил, расположенные вдоль побережья зал.Адмиралтейства на севере штата Западная Австралия, не разрабатываются из-за их удаленности от источников электроэнергии и отсутствия необходимой инфраструктуры [51, с.6-22; 158]. При существующих темпах добычи Австралия обеспечена подтвержденными запасами бокситов на 68 лет.

Осадочные бокситовые месторождения Ямайки карстово-котловинного типа располагаются в карбонатных породах среднеэоцен-нижнемиоценового возраста, которые несогласно залегают на меловом и нижнеэоценовом фундаменте. Наиболее интенсивное карстообразование в карбонатной толще происходило в среднемиоценовое время; в это же время начался главный этап формирования бокситовых залежей. Крупные залежи бокситов приурочены к округлым и овальным чашеобразным впадинам, а также к обширным вытянутым долинообразным и котловинообразным депрессиям с неровным дном в полях развития карбонатных пород. Перекрываются бокситы маломощным слоем почвы с редкой растительностью. Месторождения имеют весьма значительные запасы и залегают близ поверхности. Размеры рудных тел колеблются в широких пределах: от небольших «карманов» до гигантских котловин, занимающих площадь в несколько гектаров. Непрерывные рудные залежи иногда прослеживаются до 30 км при мощности 8 м. Мощность рудных тел изменяется от нескольких дециметров до 38 м. Средняя промышленная мощность залежей – от 3 до 10 м. Разработка месторождений осуществляется карь-

ерным способом [25, с.120-123]. Ямайка обеспечена подтвержденными запасами бокситов на 160 лет (при современных темпах разработки).

Камерун обладает крупными поверхностными месторождениями гиббситовых бокситов латеритного типа. Мощность пластовых рудных залежей – 7-10 м. Бокситы содержат в среднем 44% Al_2O_3 , 3.2% SiO_2 , 23% Fe_2O_3 , 4.5% TiO_2 . Из-за недостаточно развитой инфраструктуры ни одно из месторождений пока не разрабатывается, в том числе и такие крупные перспективные месторождения на севере страны, как Миним-Мартап и Нгуанда, подтвержденные запасы которых оцениваются в 1000 и 200 млн т, соответственно [69, с.79; 193, с.152].

В Индии зарегистрировано 3037 бокситовых латеритных месторождений платообразного типа. Месторождения в основном поверхностные и близповерхностные [35, с.417; 163, с.37; 174, с.137].

На территории страны выделяют пять бокситоносных районов (табл.8.3) [208, с.108-117]: 1) Восточные Гаты – крупный бокситоносный район в одноименной горной системе на востоке Индии, в штатах Орисса и Андхра-Прадеш, с большим количеством крупных месторождений гиббситовых бокситов (металлургического сорта) открыт в 70-х годах, по крайней мере 12 значительных месторождений признаны пригодными для разработки, но только одно из них – Панпачтмали в штате Орисса – эксплуатируется; 2) Центрально-Индийский (штаты Мадхья-Прадеш, Бихар, Утта-Прадеш и частично – Орисса и Махараштра) с месторождениями бемитовых бокситов (металлургического и огнеупорного сортов); 3) район Западного побережья (штаты Махараштра, Карнатака, Керала, частично – Тамилнад и Гоа) с месторождениями бемитовых бокситов (металлургического и огнеупорного сортов); 4) район штата Гуджарат с месторождениями гиббсит-бемитовых бокситов (химического, огнеупорного и металлургического сортов); 5) район Джамму и Кашмир с месторождениями в основном диаспоровых бокситов (химического, огнеупорного и абразивного сортов).

Таблица 8.3

Бокситоносные районы Индии

Бокситоносный район	Общие запасы, млн т	Мощность рудных залежей, м	Содержания в бокситах, %			
			Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2
Восточные Гаты	2100	10-16	42-46	<3	15-25	2-3
Центрально-Индийский	400	0.5-4	40-50	2.5-4.5	5-18	6-9
Район Западного побережья	200	1-6	48-54	2.5-4.5	9-16	3-6
Район штата Гуджарат	135	0.2-3	50-60	1-5	2-12	1-5
Район Джамму и Кашмир	2	1.5-5	50-75	5-30	2-8	2-5

Источник: [208, с.108-117];

В Восточных Гатах бокситы образовались в результате латеритного выветривания архейских метаморфических пород, в остальных районах – в основном деканских траппов. Индия обеспечена подтвержденными запасами бокситов на 250 лет при темпах разработки, близких к современным.

В Мали месторождения латеритных бокситов платообразного типа расположены на юго-западе страны, близ границ с Гвинеей и Сенегалом. Месторождения поверхностные, крупные, не разрабатываются, качество бокситов невысокое [156; 161, с.150].

Во Вьетнаме выделяют две бокситоносные провинции: Северо-Вьетнамскую и Южно-Вьетнамскую [15, с.155-158]. В Северо-Вьетнамской провинции известны месторождения осадочных и переотложенных диаспоровых бокситов в карстовых воронках и котловинах в карбонатных породах. Рудные тела характеризуются сложной конфигурацией, невыдержанной мощ-

ностью от 1-2 м до 10-20 м и относительно небольшими запасами – от сотен тысяч до 1 млн т. В составе бокситов содержание Al_2O_3 колеблется от 30 до 70%, в среднем 45%, SiO_2 – от 0.5 до 20%, окислов железа – 20-35%.

В Южно-Вьетнамской провинции крупные месторождения латеритных бокситов находятся в пределах Контумского выступа Индосинийского докембрийского массива. Бокситы образовались за счет выветривания базальтов неоген-раннечетвертичного возраста и приурочены к верхней части латеритной коры, мощность которой достигает 20 м. Рудоносный слой мощностью 1.5-5 м сложен железистыми образованиями и стяжениями гиббсит-гематитового состава размером от долей миллиметра до 0.3-0.5 м, включенными в гематит-каолинитовую массу. Валовое содержание Al_2O_3 в нем относительно низкое и не превышает 40%, составляя в среднем 35%, SiO_2 – более 10%, гидроокислов железа – 25-35%. В пределах провинции выделяют несколько бокситоносных районов, наиболее перспективный из которых – район Баолокзилинь, расположенный у границы с Лаосом, с месторождением Танрай. Рассматриваются перспективы освоения месторождения Первого Мая в районе Дакнонг.

Вьетнамские бокситы из-за высокой примеси глинистого (каолинового) материала относятся к разряду низкокачественных и потому, несмотря на очень крупные их ресурсы, не разрабатываются.

В России ощущается острый дефицит алюминиевого сырья, обусловленный отсутствием крупных месторождений высококачественных бокситов и обоснованных перспектив их обнаружения [42, с.153].

Россия располагает латеритными, полигенными и осадочными месторождениями бокситов. Наиболее важные бокситоносные районы расположены в Европейской части страны, на Русской платформе (Северо-Онежский, Тихвинский, Среднетиманский, Южно-Тиманский, Белгородский) и в пределах Уральского складчатого пояса (Северо-Уральский, Ивдельский, Карпинский, Туринский, Алапаевский, Южно-Уральский, Нижнесергинский и др.). В их пределах находятся все разведанные запасы бокситовых руд, сосредоточенные в 58 месторождениях, из которых эксплуатируется 12.

Разрабатываются высококремнистые (каолинитовые) и маложелезистые бемитовые бокситы Северо-Онежского района, диаспоровые метаморфизованные бокситы месторождений Северо-Уральского бокситового района (СУБР) и Южно-Уральского бокситового района (ЮУБР), высококремнистые (шамозит-каолинитовые) и высокожелезистые бемитовые бокситы Среднего Тимана, а также мелкие месторождения Тихвинского района, запасы которых почти иссякли. Рудные залежи как близповерхностные (месторождения Северо-Онежской группы), так и глубокозалегающие (СУБР). Наиболее качественными бокситами являются диаспоровые и бемит-диаспоровые бокситы СУБРа (51-56% Al_2O_3 и 2-6% SiO_2).

Начиная с 1992 г. разведанные запасы бокситов России сокращаются в основных бокситоносных районах – Северо-Уральском, Южно-Уральском, а также Северо-Онежском и Тихвинском. Доля «активных запасов» (пригодных к рентабельной отработке в современных условиях) в разведанных запасах составляет 52.4%, причем более половины их приходится на руды низкого качества, тогда как богатые руды СУБРа залегают на значительных глубинах и в сложных гидрогеологических условиях, что делает их отработку с каждым годом все менее рентабельной [44, с.66]. Почти полностью исчерпанные разведанные запасы бокситов Тихвинского бокситоносного района, сосредоточенные в Радыньском месторождении, составляют всего 291 тыс.т при уровне погашения в 1998 г. около 176 тыс.т [44, с.109].

Первоочередные для освоения месторождения Среднетиманской группы расположены на северо-западе республики Коми, в необжитом Княжепогостском районе, в 150 км от г.Ухта. Разведанные запасы Среднего Тимана сконцентрированы на Вежаю-Ворыквинском (150 млн т), Верхнешугорском (66 млн т) и Восточном (48 млн т) месторождениях [49, с.22-23; 171, с.234]. Месторождения, открытые в конце 60-х годов и детально разведанные в 80-х, полигенные, карсто-линзобразного типа. Качество руд – среднее (бокситы Вежаю-Ворыквинского месторождения содержат 45-80% Al_2O_3 и 0.4-16% SiO_2 , Восточного – 46-87% Al_2O_3 и 3.3-9.5% SiO_2 , Верх-

нешугорского – 45-52% Al_2O_3 и 5-10% SiO_2), более 90% запасов могут отрабатываться открытым способом. Рудные тела мощностью от 1.5 до 50 м находятся на глубине от 0.2 до 200 м. Руды глиноземных и абразивных сортов, содержат целый спектр попутных компонентов, в частности, повышенные концентрации ниобия и редкоземельных элементов и практически не включают вредных примесей. Кремниевый модуль бокситов (отношение $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$) в среднем около 7-7.5, но в белых маложелезистых разностях нередко более 10.

Наиболее крупным является Вежаю-Ворыквинское месторождение, которое можно отрабатывать открытым способом. При этом породы вскрыши (в основном базальты) могут эффективно использоваться для нужд строительства. Восточное месторождение бокситов характеризуется менее благоприятными горнотехническими условиями: 3/4 его запасов может быть отработано только шахтным способом [46, с.68-71].

Прогнозные ресурсы бокситов в России, которые на начало 1998 г. составляли лишь 23% от величины разведанных запасов, сконцентрированы в основном на Висловском месторождении в Белгородской области и на СУБРе [44, с.66]. Висловское месторождение подготовлено к освоению, но ввод его в эксплуатацию осложняется значительной глубиной залегания бокситовых тел – от 400 м до 700 м. Более эффективному освоению бокситов района будет способствовать их совместная обработка с железными рудами [44, с.111].

Среди источников **небокситового алюминиевого сырья** [82, с.С2] в настоящее время находят промышленное применение только нефелинсодержащие породы и алуниты. Нефелинсодержащие породы используются в качестве алюминиевого сырья только в России. Запасы нефелиновых руд сосредоточены в комплексных апатит-нефелиновых месторождениях Кольского полуострова и уртитах Кия-Шалтырского месторождения (Кемеровская область), а также сынныритах Бурятии. Разрабатываются уртиты Кия-Шалтырского месторождения и нефелиновые сиениты месторождений Кукисвумчор, Юкспор, Расвумчор на Кольском полуострове (в качестве глиноземного сырья используют «хвосты» флотации апатитовых руд – нефелиновый концентрат). Общие запасы нефелиновых руд в России на начало 1995 г. составляли 6.75 млрд т, подтвержденные – 5.42 млрд т [43, с.10-13].

В Иране планируют разрабатывать месторождение нефелиновых сиенитов в провинции Восточный Азербайджан для снабжения сырьем строящегося глиноземного завода в г. Джаджерм [124, с.5].

Выявленные ресурсы алунитовых руд известны в США, Китае, Иране, Мексике, Австралии, Азербайджане, Узбекистане, Италии, России. Промышленный интерес представляют месторождения в зонах молодого вулканизма. Крупнейшими в мире являются месторождения Фаньшань и Тайху в Юго-Восточном Китае [13, с.52-54; 81, с.А1]. Алуниты разрабатывают только в Азербайджане (месторождение Заглик). Подтвержденные запасы алунитов в Азербайджане оцениваются в 165 млн т [72, с.214]. В Узбекистане разведано Гушсайское месторождение алунитовых руд с общими запасами 130 млн т; по мнению узбекских экспертов, эти руды после предварительного обогащения могут перерабатываться в глинозем [32, с.4]. В Туркменистане разведано Зульфугарское алунитовое месторождение, которое предполагают разрабатывать для обеспечения сырьем проектируемого алюминиевого завода; разведывается также соседнее Зиклинское алунитовое месторождение [72, с.218].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Геологоразведочные работы (ГРП) проводились в 1998-1999 гг. в основном на уже известных, в той или иной степени разведанных месторождениях в основных бокситодобывающих странах: Гвинее, Бразилии, Индии, Венгрии, а также в странах, где только предполагают начать добычу бокситов: Саудовской Аравии, Вьетнаме. Новые месторождения бокситов были открыты в Китае и Киргизии.

В Гвинее компания *Compagnie des Bauxites de Guinee (CBG)* проводила оценку базы запасов бокситов рудника Боке с расчетом на 25-летний срок его эксплуатации. *CBG* имеет планы по разработке расположенных близ рудника Боке бокситовых месторождений, чему будет спо-

способствовать завершению строительства электростанции на р.Когон мощностью 120 МВт, которая будет обеспечивать район Боке электроэнергией [80, с.9].

Проекты рудников Диан-Диан и Дабола заморожены, так как их осуществление требует крупных инвестиций в развитие инфраструктуры: в районе Диан-Диан, где предполагается соорудить боксито-глиноземно-алюминиевый комплекс, необходимо построить новую электростанцию, а освоение месторождения Дабола возможно только после восстановления заброшенной железнодорожной линии Конакри–Канкан или строительства дорогостоящей трансгвинейской железной дороги [193, с.144].

В Бразилии американская компания *Reynolds Metals Co.* проводила ГРП на бокситовом месторождении Журити, расположенном близ месторождения Оришима, обрабатываемого компанией *Mineracao Rio do Norte S.A.* [66, с.630].

В Индии проводились ГРП в штате Орисса, где канадская компания *Continental Resources Ltd.* и индийская государственная компания *Orissa Mining Corp.* собираются совместно разрабатывать бокситовое месторождение Гандхамардан с ресурсами 230 млн т и средними содержаниями Al_2O_3 45.7%, SiO_2 – 2.23%, FeO – 23.23%, TiO_2 – 2.58%. Компанией *SNC-Lavalin* (США) к середине 1999 г. было составлено предварительное ТЭО разработки этого месторождения [175, с.170]. Предполагается построить рудник мощностью 3 млн т/год бокситов, а в дальнейшем – глиноземный и алюминиевый заводы мощностью 1 млн т/год глинозема и 225 тыс.т/год первичного алюминия [70, с.160].

Частная индийская компания *Sterlite Industries* планировала проведение ГРП на площади более 30 кв.км в штате Орисса. Компания предполагает построить два рудника и глиноземный завод мощностью 1 млн т/год [62, с.186].

В Китае на юго-западе Гуанси-Чжуанского автономного района открыты месторождения бокситов с общими запасами 684 млн т. Около 76% подтвержденных запасов этих месторождений, бокситы которых относятся в основном к диаспоровым разностям, находятся близ г.г.Дэбао, Цзинси, Пинго, Тяньдун и Тяньян. Гиббситовые бокситы обнаружены неподалеку от г.г.Гуйган, Хэнсянь и Лайбинь. Почти 90% обнаруженных запасов бокситов могут разрабатываться открытым способом с дальнейшей транспортировкой по железной дороге и речным путем. В большинстве месторождений кремневый модуль бокситов выше 10, что позволяет получать из них глинозем способом Байера [70, с.152].

В Венгрии продолжались ГРП в Задунайском среднегорье, где общий объем разведочного бурения за 1998 г. составил 120 км. В новых экономических условиях, а также в связи с введением новых законов по охране окружающей среды в стране резко уменьшилось количество пригодных к рентабельной отработке запасов бокситов. Несмотря на открытие нескольких новых поверхностных месторождений, подтвержденные запасы бокситов к 1998 г. уменьшились в 3.5 раза по сравнению с 1989 г., когда они составляли 71 млн т [73, с.47; 124, с.7].

В Саудовской Аравии министерством минеральных ресурсов составлено предварительное ТЭО разработки бокситового месторождения Аз-Забирах с подтвержденными запасами 102 млн т и средним содержанием Al_2O_3 57.5%, SiO_2 – 5.5%. Вместе с бокситами могут извлекаться высококачественные огнеупорные каолины, подстилающие бокситовый горизонт. Министерство рассматривает поступившие предложения для выдачи лицензии на детальную разведку месторождения [70, с.183].

Во Вьетнаме компании *Vietnam Mineral Corp. (Vimico)* и французская *Pechiney* планируют провести разведку бокситового месторождения Танрай (подтвержденные запасы 300 млн т) в провинции Ламдонг и составить ТЭО глиноземного завода мощностью 1 млн т/год, который предполагают построить вблизи месторождения. В дальнейшем планируется расширение мощности завода до 3 млн т/год. Строительство алюминиевого завода не предусматривается из-за дефицита электроэнергии. Стоимость проекта – 800 млн дол., составление ТЭО оценено в 4 млн дол. и займет 2 года, но вьетнамское правительство еще не дало разрешения на проведение работ [59, с.630; 70, с.165; 112, с.6; 123, с.7].

Южнокорейская компания *Daewoo Corp.* намерена осуществить строительство рудника в бокситоносном районе Дакнонг, расположенном в провинции Даклак, и глиноземного завода мощностью 1 млн т/год [70, с.165].

В России ГРП проводились лишь в районах эксплуатируемых месторождений СУБРа и ЮУБРа с целью поддержания их сырьевой базы. Прирост запасов в количестве 674 тыс.т (почти в 5 раза больше, чем в 1997 г.) получен на месторождениях Красная Шапочка, Кальинское и Черемуховское в Свердловской обл. и Кургазакское в Челябинской обл. Однако он компенсировал всего 15.5% погашения запасов в недрах [44, с.67, 69].

В Киргизии, в горах, окаймляющих Ферганскую долину, обнаружены месторождения бокситов. Наиболее крупные из них – Кантанбашит (выявленные ресурсы – 1.3 млн т, среднее содержание Al_2O_3 – 47%) и Каранглинское (выявленные ресурсы – 18.7 млн т, среднее содержание Al_2O_3 – 38%) [79, с.1].

Добыча и производство

Добыча бокситов в 1998 г. велась в 27 странах (табл.8.4), причем почти 70% добычи приходилось на четыре из них: Австралию (35.0%), Гвинею (15.1%), Ямайку (9.9%) и Бразилию (9.4%), а 98% добычи было сосредоточено в 14 странах, в которые кроме названных входили Китай, Индия, Венесуэла, Россия, Суринам, Казахстан, Гайана, Греция, Венгрия, Индонезия. Россия по производству бокситов занимала восьмое место в мире, ее доля составляла 3.1%.

Таблица 8.4

Динамика мировой добычи бокситов, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	3633	3739.7 ^r	3765.4 ^r	3226.2 ^r	3940.4 ^r	122.1
<u>Европа</u>	3486.1	3759.5	4012.5	3457.3	3432.4	99.3
Албания	2	1	1	1	0	0
Босния и Герц.	75	75	75	75	75 ^r	100
Венгрия	836	1015.1	1044	743	1138.9	153.3
Греция	2196.4	2200.2	2230	1876.6	1823	97.1
Италия	23.4	11.2	0	0	0	...
Румыния	184	175	174.5	127.5	135.3	106.1
Франция	128	131	165	164.2	164.2	100
Хорватия	1.3	1	0	0	0	...
Югославия	40	150	323	470	96	20.4
<u>Азия</u>	16566	18173.6	19731.8	20008.5	20157.5	100.7
Индия	4809.1	5240	5757.5	5985	5980.1	99.9
Индонезия	1342	899	842	809	1006	124.4
Иран	50 ^r	60	140	145	150 ^r	103.4
Казахстан	2425	3318 ^r	3346.2 ^r	3416	3397.1 ^r	99.4
Китай	7400	8255.5	8878.8	9000	9000	100
Малайзия	161.9	184.5	218.7	279	160.3	57.5
Пакистан	4.6	3.1	4.1	5	5 ^r	100
Турция	373.4	213.5	544.5	369.5	459	124.2
<u>Африка</u>	16003.8	18257	19010.1	19876.9	19797.8	99.6
Гана	426.1	513	473.2	519.2	442.5	85.2
Гвинея	14833.4	17733.3	18492.6	19250	19250	100
Мозамбик	9.6	10.7	11.5	8.2	6.1	74.4
Сьерра-Леоне	734.7	0	32.8	99.5	99.2	99.7
<u>Америка</u>	30514.5	31819.7	33968.1	34683.8	35744.8	103.1
Бразилия	8673.3	10214.1	11060.1	11162.8	11961.1	107.2
Венесуэла	4419	5022	4806.9	5083.9	4825.7	94.9
Гайана	1991.1	2028.1	2475.5	2470.9	2320.3	93.9
Колумбия	1.7 ^r	1.7 ^r	1.7 ^r	1.7 ^r	1.7 ^r	100
Суринам	3765.9	3596.3	3695.3	3877.2	3889.6	100.3

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
США	100	100	100	100	100	100
Ямайка	11563.5	10857.5	11828.6	11987.3	12646.4	105.5
<u>Ок. и Авст.</u>	42159	42655	43063	44465	44553	100.2
Австралия	42159	42655	43063	44465	44553	100.2
<u>Итого</u>	112362.4	118404.5	123550.9	125717.7	127625.9	101.5

Примечания:

г
оценка

Источники: [23, с.2; 55, с.1; 70, с.163; 76, с.1; 157; 158; 160, с.20; 162, с.152; 205; 207, с.5; 212, с.11; 213, с.9; 215, с.2; 216, с.2]

Большую часть добычи бокситов (40%) обеспечивали месторождения полигенного типа (Австралия, Суринам, Гайана), около 34% – латеритные месторождения (Гвинея, Бразилия, Индия, Венесуэла, Индонезия), 15% – осадочные месторождения в карбонатных толщах (Ямайка, Россия, Греция, Венгрия), 10% – осадочные месторождения в терригенных толщах (Китай, Казахстан).

Начиная с 1994 г. в мире наблюдался постоянный рост добычи бокситов, который за пятилетие (до 1998 г.) составил 13.6%. Наибольшее увеличение добычи в 1998 г. произошло в Венгрии, Индонезии, Турции и России, а наиболее резкий спад – в Югославии, Малайзии, Мозамбике и Гане. С 1996 г. прекращена добыча бокситов в Италии и Хорватии, а с 1998 г – в Албании.

В 1998 г. производство глинозема осуществлялось в 29 странах (табл.8.5), причем 67% выпуска продукции приходилось на шесть из них: Австралию (28.8%), США (11.9%), Ямайку (7.3%), Китай (7.1%) Бразилию (7.1%) и Россию (5.2%), а 90% - на 14 стран, включающих кроме вышеперечисленных Венесуэлу, Индию, Суринам, Украину, Ирландию, Канаду, Испанию и Казахстан.

Таблица 8.5

Динамика мирового производства глинозема, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	1969	2254.28	2148.09	2379.84	2465.38	103.6
<u>Европа</u>	5921.64	6229.86	6473.27	6304.81	7035.72	111.6
Босния и Герц.	50 ^г	50 ^г	50 ^г	50 ^г	50 ^г	100
Великобритания	105 ^г	108 ^г	99 ^г	100 ^г	100 ^г	100
Венгрия	177	184	208	76	75 ^г	98.7
Германия	823.64	750.04	755.33	737.82	750 ^г	101.7
Греция	548	597.62	601.58	584	600 ^г	102.7
Ирландия	1167.4	1185.6	1233.5	1278.8	1200 ^г	93.8
Испания	699.7	699.7	715.6	725.7	1100 ^г	151.6
Италия	556.9	560.1	575.8	597 ^г	850 ^г	142.4
Румыния	302	323	261	282	300 ^г	106.4
Словакия	75 ^г	100 ^г	100 ^г	100 ^г	100 ^г	100
Словения	3	14	88	85	100 ^г	117.6
Украина	1070	1197.8	1159.46	1074.5	1290.72	120.1
Франция	344	425	440	454	450 ^г	99.1
Югославия	0	35	186	160 ^г	70 ^г	43.8
<u>Азия</u>	4708.8	5458.49	5840.74	6483.21	6511.51	100.4
Азербайджан	100 ^г	27 ^г	5 ^г	10 ^г	10 ^г	100
Индия	1455.8	1672	1706	1940 ^г	1600	82.5
Казахстан	822	1024.49	1083.74	1094.21	1084.51	99.1
Китай	1850 ^г	2200 ^г	2550 ^г	2940 ^г	3330 ^г	113.3
Турция	155	172	159	159 ^г	157 ^г	98.7
Япония	326	363	337	340 ^г	330 ^г	97.1
<u>Африка</u>	640.23	616.03	640	527	500	94.9
Гвинея	640.23	616.03	640	527	500 ^г	94.9

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Америка	14166.95	13995.9	15097	16137	16922.1	104.9
Бразилия	1867.5	2141.9	2759	3088	3322.1	107.6
Венесуэла	1551.45	1641	1778	1800 ^г	1800 ^г	100
Канада	1170	1064	1060	1165 ^г	1170 ^г	100.4
Суринам	1497	1589	1600 ^г	1600	1600 ^г	100
США	4860	4530	4700 ^г	5090	5590 ^г	109.8
Ямайка	3221	3030	3200	3394	3440 ^г	101.4
Ок. и Авст.	12819	13161	13348	13384	13537	101.1
Австралия	12819	13161	13348	13384	13537	101.1
Итого	40225.62	41715.57	43547.1	45215.87	46971.71	103.9

Примечания:

^г – оценка Источники: [23, с.3; 36, с.50; 54, с.1; 76, с.3; 83; 158; 160, с.21; 205; 215, с.3; 216, с.3]

С 1994 г. происходил постоянный рост производства глинозема, который составил за этот период 16.8%. Наибольший рост выпуска глинозема в 1998 г. по сравнению с 1997 г. наблюдался в Испании, Италии, на Украине, в Словении, Китае и США. Резкое снижение производства произошло в Югославии, заметный спад наблюдался в Индии, Ирландии и Гвинее.

По данным [62, с.184], годовые производственные мощности 66 глиноземных заводов мира на начало 1999 г. составляли 54.656 млн т. Мощности 22 глиноземных заводов превышали 1 млн т/год. Около половины этих предприятий объединены с обеспечивающими их сырьем бокситовыми рудниками в боксито-глиноземные комплексы (три завода в Австралии, три – на Ямайке, по одному – в Суринаме, Китае и Венесуэле). Остальные предприятия снабжают сырьем либо поставщики бокситов по долгосрочным контрактам, либо компании, являющиеся одновременно долевыми собственниками и этих заводов, и крупных бокситовых рудников [173, с.42].

У крупнейшего мирового производителя глинозема – компании AWAC, удельные затраты на производство глинозема в 1999 г. составили 111 дол./т [88, с.23].

Первичный алюминий в 1998 г. производили в 45 странах. Мировое производство первичного алюминия постоянно росло с 1994 г. и увеличилось к 1998 г. на 18.7% (табл.8.6). Наиболее крупными продуцентами первичного алюминия в 1998 г. были США (16.3% мирового производства), Россия (13.2%), Китай (10.6%), Канада (10.4%), Австралия (7.1%) и Бразилия (5.3%), на долю которых приходилось 63% мирового производства. Среди перечисленных стран значительный рост производства произошел в Китае – на 18.8%, что позволило ему переместиться с четвертого на третье место в мире. Среди мелких и средних стран-продуцентов наибольший рост отмечен в Исландии. Резкое сокращение производства произошло в Гане и Индонезии.

В 1999 г. в мире действовало около 200 алюминиевых заводов общей годовой мощностью более 25 млн т первичного алюминия [67, с.734]. Типичный алюминиевый завод имеет примерно 300 электролизных ванн, которые обеспечивают ему годовую мощность в 125 тыс.т. Мощность заводов нового поколения – 350-400 тыс.т/год. Стоимость строительства современного завода мощностью 375 тыс.т/год составляет около 1.6 млрд дол. [210, с.1]. Большинство новых заводов строится вблизи морских портов, доступных для крупнотоннажных судов.

Электролиз алюминия из глинозема является энергоемким процессом, поэтому алюминиевые заводы размещают вблизи гидроэлектростанций или электростанций, работающих на угле, природном газе или ядерном топливе. Заводы, построенные в отдаленных районах, имеют собственные электростанции. В среднем на производство 1 кг первичного алюминия из глинозема в мире требуется 15.7 кВт·ч электроэнергии, на выплавку вторичного алюминия – в 20 раз меньше [210, с.1].

Таблица 8.6

Динамика производства рафинированного первичного алюминия, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	2670.5	2724.4	2874.2	2906	3004.7	103.4
<u>Европа</u>	3509.69	3634.64	3786.06	3951.6	4218.9	106.8
Босния и Герц.	10 ^r	10 ^r	10 ^r	15 ^r	15 ^r	100
Великобритания	231.2	237.9	240	247.7	258.4	104.3
Венгрия	29.6	35	33.5	33.7	33.7	100
Германия	503.4	575.2	576.5	571.9	612.4	107.1
Греция	138	130.9	130.9	132.6	146.1	110.2
Исландия	98.6	100.2	103.4	122.9	173.4	141.1
Испания	338.1	361.9	361.5	359.9	360.4	100.1
Италия	175.6	177.8	184.4	187.7	187	99.6
Македония	2	3.7	4	4 ^r	4	100
Нидерланды	219.4	215.6	227	231.8	263.7	113.8
Норвегия	856.6	846.8	862.3	918.6	995.5	108.4
Польша	49.5	55.7	51.9	53.6	52.5	97.9
Румыния	119.6	143.9	144.6	163.7	174.7	106.7
Словакия	33	38.1	110.5	110.1	116.8	106.1
Словения	74.3	70.2	65.8	74.4	70.8	95.2
Украина	102	95.1	90.7	100.5	106.7	106.2
Франция	384.1	364.5	380.1	399.4	423.6	106.1
Хорватия	25.99 ^r	30.94	32.96	17.8	17.5	98.3
Швейцария	24.2	20.7	26.6	27.3	32.1	117.6
Швеция	83.9	94.5	98.3	98.4	95.7	97.3
Югославия	10.6	26	51.1	80.6	78.9	97.9
<u>Азия</u>	3288.6	3576.9	3591.8	4039.1	4369.6	108.2
Азербайджан	5	6	0	0	0	...
Бахрейн	451.9	453.9	461.2	493	501.3	101.7
Индия	472	536.5	530.6	547.4	541.7	99
Индонезия	221.9	228.1	223.2	219.4	133.4	60.8
Иран	116.2	119.4	70	99	108	109.1
Китай	1462.2	1676.1	1770.9	2035	2418.5	118.8
ОАЭ	246.2	247.4	258.5	377.7	393	104.1
Таджикистан	236.5	230	198.3	188.9	195.6	103.5
Турция	59.7	61.5	62.1	62	61.8	99.7
Япония	17	18	17	16.7	16.3	97.6
<u>Африка</u>	583.9	628	1015.2	1105.2	1049.3	94.9
Гана	140.7	135.4	137	151.6	56.1	37
Египет	181.5	180.3	179.2	178.2	187.2	105.1
Камерун	89 ^r	79 ^r	82 ^r	90 ^r	88 ^r	97.8
Нигерия	0	0	0	2.5	25.5	1020
ЮАР	172.7	233.3	617	682.9	692.5	101.4
<u>Америка</u>	7524.9	7585.9	7964	8037.1	8161.8	101.6
Аргентина	175	185.5	183.9	187.2	186.7	99.7
Бразилия	1184.6	1188.1	1197.4	1189	1208	101.6
Венесуэла	585.4	626.6	634.8	640.8	584.3	91.2
Канада	2254.7	2172	2283.2	2327.2	2374.1	102
Мексика	0	10.4	61.5	66.4	68.9	103.8
Суринам	26.7	28.1	26	23.1	27.1	117.3
США	3298.5	3375.2	3577.2	3603.4	3712.7	103
<u>Ок. и Авст.</u>	1580.1	1565.9	1655	1800.3	1943.8	108
Австралия	1311	1292.6	1370.3	1490.1	1626.2	109.1
Новая Зеландия	269.1	273.3	284.7	310.2	317.6	102.4
<u>Итого</u>	19157.69	19715.74	20886.26	21839.3	22748.1	104.2

Примечания:

^r оценка

Источники: [73, с.35; 159, с.18; 162, с.219, 221; 205; 211, с.14; 213, с.12; 214, с.4]

На заводах по производству первичного алюминия используют технологию электролиза в ванне либо с непрерывным самообжигающимся анодом, либо с предварительно обожженными заменяемыми анодами. Вторая технология считается более передовой. В 1999 г. ее использовали 62% заводов мира [196, с.209]. Наиболее современные заводы используют автоматизированное управление процессом подачи глинозема в электролизную ванну через систему питателей, что позволяет свести к минимуму количество анодных эффектов в электролизерах. При такой технологии обеспечивается замкнутость процесса электролиза – выход летучих эмиссий из электролизеров очень мал и составляет менее 2% от образующихся в процессе электролиза эмиссий, так как основная их часть собирается внутри электролизера и отводится в высокоэффективную очистную систему, а после очистки от газов и пыли возвращается в электролизер [209, с.1].

Согласно данным австралийской консультационной компании *AME Mineral Economics* [196, с.209], среднемировые издержки на производство первичного алюминия снизились с 1342 дол./т в 1995 г. до 1132 дол./т в 1999 г., в основном благодаря снижению цен на глинозем. Стоимость глинозема является основной составляющей производственных расходов при электролизе алюминия.

Средняя стоимость электроэнергии, необходимой для производства одной тонны первичного алюминия, снизилась за этот период на 16% – с 301 до 261 дол. Но тем не менее стоимость электроэнергии в 1999 г. составляла 22.4% производственных расходов.

В 1999 г. из общего мирового выпуска первичного алюминия (примерно 22 млн т) 5 млн т были произведены с издержками менее 1000 дол./т. Самые низкие издержки были в Венесуэле и Бахрейне; в Австралии и Канаде они приближались к 1000 дол./т; в США и Китае составляли 1300 дол./т, а самые высокие были в Великобритании – 1400 дол./т. В России и Бразилии производственные расходы составляли около 1100 дол./т. Предполагают, что к 2004 г. среднемировые производственные издержки снизятся до 1118 дол./т [196, с.209].

Мировая алюминиевая промышленность, включающая добычу бокситов, производство глинозема, первичного и вторичного алюминия, характеризуется высоким уровнем концентрации и вертикальной интеграции производства. Основная доля мировой добычи бокситов и производства глинозема и первичного алюминия сосредоточена в руках всего нескольких компаний-производителей (табл.8.7). Крупнейшим в мире производителем глинозема металлургического сорта является совместная компания *Alcoa Alumina & Chemicals (AWAC)* (*Alcoa* – 60%, *Western Mining Corp. Ltd.* – 40%), созданная в январе 1995 г. и контролирующая в настоящее время примерно 1/3 мирового производства глинозема (в 1998 г. она выпустила 14.5 млн т глинозема, что составило около 35% мирового производства). В 1999 г. AWAC была преобразована в две компании: *Alcoa World Alumina Atlantic* и *Alcoa World Alumina Australia* [65, с.519].

Ниже приводятся сведения о производстве алюминия в основных странах-производителях, в каждой – от добычи сырья до выпуска полупродукта (глинозема) и конечного продукта (первичного алюминия).

Австралия оставалась мировым лидером в добыче бокситов (35% мировой) и в производстве глинозема (29% мирового). Бокситы добывали в карьере Уэйпа, расположенном в западной части п-ова Кейп-Йорк на крайнем севере штата Квинсленд, в карьере Гов на северо-востоке п-ова Арнхемленд на севере Северной Территории, в трех карьерах (Джаррадейл, Хантли и Уиллоудейл) в штате Западная Австралия (хр.Дарлинг). Глинозем производился на шести заводах общей мощностью более 14 млн т; 75% полученного глинозема экспортировалось [173, с.42]. По выпуску первичного алюминия Австралия занимала пятое место в мире (7% мирового). Первичный алюминий производили на шести заводах общей мощностью 1.7 млн т.

За счет модернизации, проведенной в 1998 г., австралийская компания *Comalco Ltd. (Rio Tinto Ltd.* – 72.43%) значительно увеличила производительность рудника Уэйпа: в 1999 г. обогащенных бокситов выпущено 11.386 тыс.т против 9.787 тыс.т в 1998 г. При этом производство кальцинированных бокситов сократилось со 133 тыс.т в 1998 г. до 112 тыс.т в 1999 г. Компания

также добилась снижения производственных затрат при добыче бокситов [68, с.913; 70, с.140; 135, с.11].

Comalco Ltd. составила два альтернативных ТЭО строительства глиноземного завода мощностью 1.5 млн т/год – в г.Гладстон в Австралии либо в провинции Саравак в Малайзии. Хотя официально решение о месте размещения завода не объявлено, по всем признакам предпочтение отдается г.Гладстон. К концу марта 2000 г. компания предполагает окончательно оформить соглашения с федеральным правительством и администрацией шт.Квинсленд. Инженерные исследования на месте строительства завершатся в середине II квартала 2000 г., в IV квартале планируется начать строительство. *Comalco Ltd.* уже имеет соглашение с компанией *Allgas* о поставке заводу природного газа из Папуа-Новой Гвинеи, однако окончательного решения о строительстве газопровода стоимостью 3.5 млрд дол. пока не принято. Предполагается начать строительство газопровода в конце 2000 г., а первые поставки газа получить в конце 2002 г. Завод может быть введен в эксплуатацию в середине 2003 г. [68, с.913; 143, с.3].

Таблица 8.7

Годовые производственные мощности крупнейших компаний-производителей бокситов, глинозема и первичного алюминия и производство первичного алюминия в 1998 г., тыс.т

Компания, страна	Мощности			Производство	
	по добыче бокситов	по производс тву глинозема	по производству первичного алюминия	тыс.т	доля в мировом производстве, %
<i>Alcoa, США</i>	22600	8500	3200	2537	11.3
<i>Comalco Ltd., Австралия</i>	11000	1155	941	651	2.9
<i>Alcan Aluminium Ltd., Канада</i>	7800	4800	1600	1481	6.6
<i>Kaiser Aluminum Corp., США</i>	5300*	3980	508.4	420*	1.8
<i>Reynolds Metals Co., США</i>	2800	2944	1094	983	4.4
<i>Pechiney, Франция</i>	3230	2150	1063	886	3.9
<i>Billiton plc, Великобритания</i>	1520	1700	1000	883	3.9
ОАО «Братский алюминиевый завод», Россия	–	–	850	845	3.8
ОАО «Красноярский алюминиевый завод», Россия	–	–	827	802	3.6
<i>Norsk Hydro ASA, Норвегия</i>	...	600	750	736	3.3
Весь мир	130000*	54656	25000	22748	100

* оценка

Источники: [5, с.14; 56; 62, с.184; 67, с.734; 77, с.1; 173, с.42; 202, с.80; 203; 204, с.1; 206]

Компания *Alcoa World Alumina Australia* завершила в октябре 1999 г. модернизацию глиноземного завода в г.Уэйджерап (штат Западная Австралия), в результате которой мощность завода выросла с 1.7 до 2.2 млн т/год. Стоимость программы модернизации составила 260 млн дол. Компания получила все необходимые разрешения на осуществление дальнейшего увеличения мощности завода до 3.3 млн т/год. Однако окончательного решения об этом еще не принято [113, с.6].

Компания *Worsley Alumina Pty. Ltd. (Reynolds Metals Co. – 56%, Billiton Australia Pty. Ltd. – 30%, Kobe Alumina Associates (Australia) Pty. Ltd. – 10%, Nissho Iwai Alumina – 4%)* должна за-

вершить расширение глиноземного завода в г.Колье (шт.Западная Австралия) с 1.7 до 3.1 млн т/год к середине 2000 г. [116, с.4].

Британская *Billiton plc* заключила предварительное соглашение о покупке 70%-ной доли в холдинговой компании *Gove Aluminium Ltd.*, владеющей 30% акций в боксито-глиноземном комплексе Гов в Северной Территории (производительность рудника – 6.5 млн т/год, мощность глиноземного завода – 1.8 млн т/год), у австралийской компании *CSR Ltd.*, которая распродает свои предприятия алюминиевого профиля. *Billiton plc* собирается предложить купить оставшуюся 30%-ную долю в холдинге у компании *AMP Ltd.* Модернизация, осуществляемая на глиноземном заводе Гов, приведет к увеличению его мощности до 2 млн т/год [120, с.5; 196, с.208].

Австралийская *Capral Aluminium Ltd.* приняла решение продать алюминиевый завод мощностью 155 тыс.т/год и завод по изготовлению алюминиевых полуфабрикатов в г.Карри-Карри, шт.Новый Южный Уэльс. Предполагаемое расширение алюминиевого завода до 160 тыс.т/год было отложено из-за высоких цен на электроэнергию. Потенциальными покупателями алюминиевого завода выступили французская *Pechiney* и швейцарская *Glencore International AG*. Балансовая стоимость завода составляет 400 млн австрал. дол. [137, с.4; 185, с.417; 190, с.73].

Консорциум частных инвесторов *Aust-Pac Aluminium* проводит составление ТЭО строительства алюминиевого завода мощностью 450 тыс.т/год в г.Литгоу, шт.Новый Южный Уэльс, и намерен закончить его в июне 2000 г. Предполагается заключить с тремя государственными энергетическими компаниями соглашения об обеспечении завода электроэнергией, потребность в которой составляет 850 МВт в год. Предполагаемая стоимость проекта – 3 млрд дол. [121, с.8].

Гвинея – второй крупнейший в мире производитель бокситов – в 1998 г., как и в предыдущем, обеспечила 15% мировой добычи. Крупнейшей бокситодобывающей компанией страны является *Compagnie des Bauxites de Guinee (CBG)*, в которой 49% принадлежит правительству страны, 51% – консорциуму *Halco (Alcoa, Alcan Ltd., Pechiney, Comalco, Reynolds Metals, VAW)*. Компания добывает высокосортные бокситы (53% Al_2O_3) на руднике Боке, состоящем из карьеров Бидикум, Сангареди и Силидара, затем отправляет их по железной дороге на обогатительную фабрику в г.Камсар, расположенный на побережье Гвинейского залива, откуда после дробления и сушки (влажность снижается с 12.5% до 6.7%) бокситы отправляются потребителям морским путем. Небольшая часть бокситов кальцинируется для поставки на рынок абразивов. В июне 1999 г. правительство предложило компании *Alcoa* взять на себя управление предприятием с целью создания более гибкой структуры, ориентированной на рынок. Новая администрация компании планирует в 2000 г. выделить 31 млн дол. на реконструкцию рудника Боке. В 1999 г. компания отгрузила 12.5 млн т размолотых и высушенных бокситов [193, с.141].

Второй по величине является компания *Alumina Company of Guinea*, сформированная правительством в конце 1999 г. для управления боксито-глиноземным комплексом Фригия, состоящим из рудника Кимбо годовой производительностью около 2.3 млн т и глиноземного завода годовой мощностью 650 млн т в г.Фриа. Рудник состоит из двух карьеров, отрабатывающих пластовые залежи массивных бокситов мощностью 6 м. При смешивании руды из двух карьеров получают сырые бокситы с содержанием Al_2O_3 40%, поставляемые на завод. Продукция этого единственного в Африке глиноземного завода полностью экспортируется через порт Конакри. Комплекс, введенный в эксплуатацию в 1978 г., принадлежал первоначально гвинейскому правительству (49%) и консорциуму *Frialco* (51%), состоящему из компаний *Pechiney, Noranda, Alcan* и *Norsk Hydro*. В 1998 г. иностранные компании передали свои акции правительству страны, которое безуспешно пыталось осуществить приватизацию комплекса. В 1999 г. в переговоры о приобретении комплекса включились компании *Glencore International, Marc Rich Investment Ltd., Kaiser Aluminum Ltd., Anglo American, Reynolds Metals Co., Comalco Ltd.* [96, с.4; 97, с.7; 98, с.3]. В конце 1999 г. было заключено соглашение о технической и управленческой помощи с американской *Reynolds Metals Co.* [80, с.8]. Эта компания

намерена вложить в модернизацию и расширение комплекса (увеличение мощности глиноземного завода до 720 тыс.т/год) 60-70 млн дол. [65, с.519; 68, с.913].

Третья бокситодобывающая компания, действующая в Гвинее, государственная *Societe des Bauxites de Kindia (SBK)*, созданная для поставки бокситов в Советский Союз, в настоящее время отрабатывает месторождение Дебеле, поставляя бокситы в Украину, на Николаевский глиноземный завод. Проектная производительность рудника Киндия, разрабатывающего месторождение Дебеле, составляет 3 млн т/год, но в последнее время из-за изношенности оборудования она упала наполовину; в 1999 г. было добыто 1.3 млн т бокситов [80, с.8]. Правительство Гвинеи рассматривает предложение консорциума, в состав которого входят компании *African Mining Services (the Eltin-Ausdrill joint venture)* и *Shell*, об осуществлении добычи, транспортировки и портовой погрузки руды, которые предполагают начать в августе 2000 г. После реконструкции рудника и увеличения его производительности до 4 млн т/год правительство надеется продать его частным компаниям [193, с.144].

Ямайка – третий в мире крупнейший продуцент бокситов (10% мировой добычи), по производству глинозема также занимает третье место (7.4% мирового производства). Две трети ямайских бокситов перерабатываются в глинозем на местных заводах, оставшаяся часть экспортируется в США без переработки. Так как на острове нет собственных алюминиевых заводов, весь полученный глинозем также экспортируется [66, с.556].

Добычу бокситов и производство глинозема на Ямайке осуществляют иностранные компании при некотором участии правительства Ямайки. После трехлетних переговоров две крупнейшие компании *Alumina Partners of Jamaica (Kaiser Aluminum, США, – 65% и Norsk Hydro, Норвегия – 35%)* и *Jamalco (Alcoa – 50%, правительство Ямайки – 50%)* договорились о слиянии своих рудников производительностью 3.6 млн т/год и 2 млн т/год, соответственно, расположенных в непосредственной близости на плато Манчестер. Слияние не будет касаться глиноземных предприятий этих компаний: завода мощностью 1.45 млн т/год в г.Найн компании *Alumina Partners of Jamaica (Alpart)* и завода мощностью 0.8 млн т/год в г.Кларендон компании *Jamalco*. Целью слияния является снижение производственных расходов и повышение эффективности горнодобывающих предприятий [66, с.630; 177, с.7].

В начале 2000 г. в связи с дефицитом поставок на рынке глинозема, создавшемся после остановки завода компании *Kaiser Aluminum* в г.Гремерси (США) и вызванным этим резким повышением мировых цен на этот продукт, ямайские производители глинозема начали активно обсуждать планы модернизации и расширения своих производств. *Jamalco* имеет намерение провести модернизацию завода в г.Найн стоимостью 70 млн дол., в результате чего его мощность возрастет до 1 млн т/год, а *Alpart* намерена увеличить мощность своего завода на 50%, затратив на это 200 млн дол. [136, с.3; 189, с.63]. В конце марта–начале апреля 2000 г. *Alpart* должна завершить ТЭО проекта повышения мощности глиноземного производства. При этом не планируется нового строительства, а предусматривается устранение «узких мест» в производстве, некоторые изменения технологии и использование резервных мощностей. Дополнительные поставки бокситов будут осуществляться за счет собственных запасов компании. Осуществление проекта должно занять менее двух лет [136, с.3].

Компания *Alcan Jamaica* также рассматривает план увеличения мощности одного или двух своих заводов, общей мощностью 1.05 млн т/год в г.г.Керквейн и Эвартон, но решение об этом будет принято после предполагаемого слияния компаний *Alcan* и *Algroup* [136, с.3].

Компания *Jamalco* будет поставлять примерно по 200 тыс.т/год глинозема с завода в г.Кларендон (что соответствует доле правительства в продукции завода) швейцарской торговой группе *Glencore AG* в счет полученной от нее ранее правительством Ямайки ссуды в 100 млн дол. Поставки будут осуществляться по пятилетнему договору через ямайскую торговую компанию *Bauxite & Alumina Trading Company of Jamaica* [122, с.12; 186, с.452].

Крупнейшая бокситодобывающая компания Ямайки *Kaiser Jamaica Bauxite (Kaiser Aluminum – 49%, правительство Ямайки – 51%)* снабжала бокситами глиноземный завод компании *Kaiser Aluminum* в г.Гремерси, США. В результате остановки последнего Ямайка лиши-

лась 140 рабочих мест в компании *Kaiser Jamaica Bauxite* и годовых продаж на сумму 27 млн дол. [165, с.7]. В январе 2000 г. правительство Ямайки заключило контракт с компанией *Alcoa* о поставке бокситов на ее глиноземный завод в г.Пойнт-Комфорт, США. Вероятно, поставщиком будет компания *Kaiser Jamaica Bauxite* [130, с.12; 187, с.7].

Неопределенность в состоянии бокситодобывающей отрасли вносит тот факт, что не заключен контракт о поставке бокситов на Николаевский глиноземный завод на Украине на 2000 г. [136, с.3].

Бразилия занимает четвертое место в мире по добыче бокситов (9.0%), пятое – по производству глинозема (7.1%) и шестое – по производству первичного алюминия (5.3%).

Норвежская компания *Hydro Aluminium A.S.* и бразильская *Aluvale (CVRD – 100%)* заключили соглашение об увеличении с 1.5 млн т до 2.33 млн т годовой мощности глиноземного завода в г.Белен, шт.Пара, находящегося во владении консорциума *Aluminio do Norte do Brasil S.A. (Alunorte)* (другими акционерами его являются бразильские компании *Mineracao Rio do Norte S.A. (MRN)* – 12.62%, *Companhia Brasileira de Aluminio (CBA)* – 3.62%, *Nippon Amazon Aluminium Co.* – 6.27% и японская *JAIC* – 1.97%). Выполнение этой программы начнется примерно в середине 2000 г., после завершения ТЭО проекта, которое займет 2 месяца. Согласно планам, строительство продлится 2.5 года. В настоящее время завод в г.Белен поставляет 680 тыс.т/год глинозема на алюминиевый завод в г.Белен компании *Albras*, 95 тыс.т/год – на алюминиевый завод в г.Санта-Крус компании *Vale do Sul Aluminio (Valesul)*. После расширения мощности глиноземного завода компания *Albras* будет получать 740 тыс.т/год глинозема, так как ее алюминиевый завод также находится в процессе сооружения новых мощностей [67, с.809; 119, с.3; 133, с.4].

В январе 2000 г. *Hydro Aluminium* завершила сделку приобретения за 200 млн дол. 25.25% акций в консорциуме *Alunorte* у компании *Aluvale*; последняя оставалась тем не менее основным держателем акций консорциума (50.27%). *Hydro Aluminium* намеревалась также приобрести у компании *Aluvale* дополнительные 8% акций к уже имеющимся 5% в консорциуме *MRN*, являющемся крупнейшим бразильским производителем бокситов, но три других акционера консорциума, владеющих неконтрольным пакетом акций: *Alcoa* (13.2%), *Alcan Ltd.* (12%) и *Billiton plc* (14.8%), – заблокировали эти действия [119, с.3; 133, с.4]. Компания *Aluvale* имеет в консорциуме *MRN* 40% акций, еще 10% принадлежат компании *CBA* и 5% – *Reynolds Metals Co.* [67, с.809].

Для увеличения поставок бокситового сырья глиноземному заводу компании *Alunorte* (чтобы получить 1 т глинозема на заводе перерабатывают 2.38 т бокситов) консорциум *MRN*, эксплуатирующий рудник Тромбетас мощностью около 10.7 млн т/год, планирует инвестировать 140 млн дол. в увеличение производительности рудника до 13.5 млн т/год к 2001-2002 г., а в дальнейшем, возможно, и до 16.5-17 млн т/год [68, с.913; 133, с.4; 151, с.5]. В 1998 г. *MRN* добыла 9.321 млн т бокситов против 8.476 млн т в 1997 г. [55, с.1]; в 1999 г. добыча составила 10 млн т, а в 2000 г. планируют добыть 11 млн т [151, с.5].

Увеличение годовой мощности алюминиевого завода в г.Белен компании *Albras (Nippon Amazon Aluminium Co. – 49%, CVRD – 51%)* на 43 тыс.т, до 403 тыс.т (будет установлено 96 новых электролизных ванн) потребует инвестиций в 90 млн дол. и будет завершено к июню 2001 г. В 1998 г. годовая мощность завода была увеличена с 350 тыс.т до текущего уровня 360 тыс.т за счет некоторых усовершенствований производства. Рассматривается возможность дальнейшего расширения мощности завода до 580 тыс.т/год; решение будет зависеть от стоимости электроэнергии. В настоящее время завод получает ее от государственной компании *Eletronorte* по двадцатилетнему контракту, заключенному в 1984 г. накануне пуска завода, состоявшегося в 1985 г. Контракт устанавливает цену на электроэнергию в зависимости от цены алюминия на ЛБМ; в настоящее время она составляет 13 дол./МВт, что значительно ниже цены, по которой снабжаются алюминиевые заводы на юге Бразилии – 25 дол./МВт. Если в 2004 г. при обновлении контракта цена не превысит 20 дол./МВт, компания сможет финансировать новое расширение мощностей [86, с.18; 134, с.4].

Компания *СВА*, владеющая алюминиевым заводом в г.Сорокаба, шт.Сан-Паулу, произвела в течение 1999 г. увеличение мощности завода с 222 тыс.т/год до текущего уровня 237 тыс.т/год и начала в 2000 г. строительные работы для расширения мощности завода до 307 тыс.т/год; завершить их планируется к концу 2002 г. Стоимость этой программы, в которую входит и увеличение мощности собственных электростанций, составит 400 млн дол. Компания планирует вырабатывать самостоятельно 50% потребляемой заводом электроэнергии. Остальную электроэнергию *СВА* покупает по цене 25 дол./МВт [86, с.19; 125, с.5].

Китай занимал в 1998 г. пятое место в мире по добыче бокситов (7.1%), четвертое – по производству глинозема (7.1%), третье – по производству первичного алюминия (10.6%). Добыча бокситов в Китае в 1998 г. осталась на уровне 1997 г., а производство глинозема и первичного алюминия значительно увеличилось – на 13.3% и 18.8%, соответственно (благодаря чему Китай переместился с пятого на четвертое место по производству глинозема и с четвертого на третье – по производству первичного металла).

За последние шесть лет Китай увеличил производство глинозема более чем в два раза (в 1999 г. было произведено более 3.8 млн т), хотя наращивающие мощности алюминиевые заводы страны продолжают испытывать дефицит сырья. За эти годы построено шесть государственных глиноземных заводов, средних и крупных; к настоящему времени они работают на предельной мощности, но Китай по-прежнему остается основным мировым импортером глинозема [86, с.9].

В последние годы в Китае быстрыми темпами увеличиваются мощности по производству первичного алюминия, растет количество мелких негосударственных производителей. Годовая мощность китайских алюминиевых заводов увеличилась в 1998 г. на 280 тыс.т – до 2.8 млн т [70, с.153]. В 1999 г. в стране действовало около 120 мелких алюминиевых заводов, началось строительство еще 10 новых заводов, также небольших; на 20 мелких заводах увеличены мощности; объявлено о расширении многих средних заводов, таких, как в г.г.Цинтунся, Пинго, Цзяоцзо, Куньмин. Таким образом, в 2000 г. мощности по производству первичного алюминия в стране увеличатся еще на 200 тыс.т [86, с.9].

В 1998-1999 гг. в Китае проводилось реформирование государственной промышленности, в частности, осуществлялся вывод предприятий из-под полного контроля государства. Вместо аннулированной государственной компании *China National Nonferrous Metals Industry Corp. (CNNC)* были созданы три холдинговые компании, владеющие и управляющие государственными предприятиями цветной металлургии, в том числе *China Aluminium Corp. (Chalco)* [70, с.38; 115, с.29].

Chalco, имеющая 28 дочерних компаний, из которых 21 – производственная с годовыми мощностями суммарно 1 млн т первичного алюминия, намерена снизить производственные затраты на своих предприятиях и привлечь в алюминиевую промышленность иностранные инвестиции [107, с.6]. Под управлением *Chalco* находятся крупнейшие предприятия отрасли: глиноземный завод в г.Хэцзинь, провинция Шаньси, глиноземно-алюминиевый комплекс в г.Цзыбо, провинция Шаньдун, глиноземно-алюминиевый комплекс в г.Чжэнчжоу, провинция Хэнань, глиноземно-алюминиевый комплекс в г.Пинго, Гуанси-Чжуанский автономный район, и алюминиевый завод в г.Синин, провинция Цинхай [107, с.6]. *Chalco* ведет переговоры с американской *Alcoa* и канадской *Alcan* об финансировании программ модернизации алюминиевых заводов в г.г.Пинго и Синин и глиноземного – в г.Пинго, мощность которого предполагается увеличить с 660 до 1000 тыс.т/год [101, с.3; 108, с.5; 109, с.6]. На алюминиевом заводе в г.Пинго в 1999 г. установлены дополнительные 32 электролизера на силу тока 320 кА с предварительно обожженными анодами, общей мощностью 27 тыс.т алюминия в год. В результате мощность завода увеличена до 127 тыс.т/год [67, с.806].

Во втором полугодии 2000 г. китайская компания *Qingtongxia Aluminium Smelter* планирует завершить расширение алюминиевого завода в г.Цинтунся Нинся-Хуэйского автономного района со 100 до 250 тыс.т первичного алюминия в год. Капиталовложения составят 205 млн дол. [117, с.8].

Благодаря техническому сотрудничеству между французской *Pechiney* и китайской *Guizhou Aluminium Plant* мощность глиноземного завода в г.Гуйян (провинция Гуйчжоу) будет увеличена с 400 до 500 тыс.т/год в 2000 г. В 1998 г. завод произвел 420 тыс.т глинозема, а в 1999 г. предполагалось произвести 440 тыс.т. Выпуск алюминия компании *Guizhou Aluminium Plant* в 1999 г. должен составить 220 тыс.т, что на 10% больше, чем в 1998 г. [111, с.7].

Китайская компания *Lanzhou Aluminium* планирует построить алюминиевый завод мощностью 100 тыс.т/год и стоимостью 180 млн дол. с электролизерами на силу тока 200 кА с предварительно обожженными анодами в свободной экономической зоне Лайньхай. Новый завод заменит устаревший, мощностью 86 тыс.т/год. Чтобы найти средства для строительства, компания планирует разместить свои акции на Шанхайской или Шэньчжэньской фондовой бирже и привлечь иностранных инвесторов [68, с.909; 105, с.3].

Высокие затраты на электроэнергию, составляющие около 40% производственных издержек, вынуждают производителей глинозема и алюминия строить собственные электростанции. Уже построены электростанции для алюминиевых заводов в г.г.Цянцзян (провинция Хубэй), Шанцю и Дэнфын (провинция Хэнань), Яочжоу; строятся электростанции для заводов в г.г.Саньмынься и Цзяоцзо (провинция Хэнань), Тунчуань (провинция Шаньси), планируют построить электростанции для заводов в г.Баотоу (Внутренняя Монголия), в г.Хэцзинь (провинция Шаньси), в провинции Цзянсу [117, с.8].

В связи с ростом цен на глинозем во второй половине 1999 г. китайские глиноземные заводы предприняли усилия по увеличению выпуска продукции. Так, завод компании *Shandong Aluminium Corp.* в г.Цзыбо (провинция Шаньдун), в 1999 г. увеличил выпуск глинозема до 638 тыс.т против 578 тыс.т в 1998 г. Намечаемая на 2000 г. модернизация оборудования позволит увеличить мощность производства до 680 тыс.т/год [192, с.131].

Вместе с тем многие небольшие алюминиевые заводы (мощностью 50-100 тыс.т/год) оказались не способны оплачивать дорогостоящее сырье и вынуждены были предпринять частичные сокращения производств; ожидается, что в первом квартале 2000 г. мощность китайских алюминиевых заводов сократится на 15% [134, с.7].

Индия в 1998 г. занимала шестое место по добыче бокситов (4.7% мирвой добычи), восьмое – по производству глинозема (3.4%) и одиннадцатое – по производству первичного алюминия (2.4%).

Общая мощность алюминиевых заводов Индии в 1999 г. составляла 714 тыс.т/год, в том числе заводов компаний *National Aluminium Co. (Nalco)* – 230, *Hindalco Industries Ltd.* – 242, *Indian Aluminium Co. (Indal)* – 117, *Bharat Aluminium Co. (Balco)* – 100, *Madras Aluminium Co. (Malco)* – 25 тыс.т/год [70, с.160].

Международный консорциум *Utkal Alumina International Ltd. (Hydro Aluminium, Норвегия, – 45%; Alcan Aluminium Ltd., Канада, – 35%; Indian Aluminium Co. – 20%)* [66, с.630] в середине 1999 г. принял решение отложить на некоторое время осуществление проекта строительства крупного боксито-глиноземного комплекса стоимостью 1-1.2 млрд дол. на месторождении Бафлимали в шт.Орисса из-за протестов местного населения. Ожидается, что финансирование проекта будет завершено к концу 2000 г., строительство займет около четырех лет, первая продукция будет получена в 2005 г. [64, с.411; 117, с.5]. Консорциум уже имеет лицензию на разработку месторождения Бафлимали с подтвержденными запасами более 200 млн т высококачественных бокситов, мощность залежей которых, залегающих близко к поверхности, составляет 10-13 м. Проект включает бокситовый рудник мощностью 3.6 млн т/год и глиноземный завод мощностью 1-1.2 млн т/год, электростанцию и погрузочный терминал в порту Вишакхапатнам на берегу Бенгальского залива [184, с.6].

Крупнейший индийский производитель бокситов – контролируемая государством компания *Nalco*, имеющая рудник мощностью 2.4 млн т/год, разрабатывающий месторождение Панчпатмали в шт.Орисса (компания имеет долгосрочную лицензию на разработку трех горных отводов с подтвержденными запасами 370 млн т бокситов), завершала в начале 2000 г. расширение рудника до мощности 4.8 млн т/год. Одновременно компания проводила увеличение

мощности глиноземного завода в г.Дхаманджоди с 0.8 до 1.57 млн т/год. Первая очередь новых мощностей должна войти в строй в мае 2000 г., вторая – в марте 2001 г. Мощность алюминиевого завода компании в г.Ангул также должна быть увеличена с 230 до 345 тыс.т/год к маю 2002 г. [169, с.14; 184, с.301].

Компания *Indal (Alcan Aluminium Ltd.* – 54.62%) приступила в 2000 г. к расширению мощностей своих глиноземных предприятий в г.Белгаум (шт.Карнатака) с 300 до 510 тыс.т/год и в г.Мури (шт.Бихар) – с 80 до 100 тыс.т/год. Увеличение мощности завода в г.Мури займет 12 месяцев, его стоимость составит 2.75 млн дол. Расширение мощности завода в г.Белгаум будет произведено в две очереди: первая, стоимостью 8-9 млн дол., в 2000 г. – до 365 тыс.т/год, вторая – в течение следующих 2-3 лет, стоимостью 70 млн дол. – до 510 тыс.т/год [66, с.630; 86, с.11; 133, с.7].

Компания планирует в течение трех лет увеличить мощность алюминиевого завода в г.Хиракуд (шт.Орисса) на 35 тыс.т/год, до 65 тыс.т/год; необходимые на это 90 млн дол. будут взяты из собственных доходов. На заводе будет использоваться технология компании *Kaiser Aluminum*, потребление электроэнергии снизится до 13.5 МВт·ч на 1 т алюминия, а производственные затраты должны составить 1200 дол./т [121, с.9].

В начале 2000 г. канадская компания *Alcan Aluminium Ltd.* решила продать свой пакет акций в компании *Indal* за 170 млн дол. индийской компании *Hindalco Industries Ltd.*, которая намерена сделать открытое предложение держателям неконтрольного пакета акций на покупку еще 20%-ной доли в компании [197, с.237].

Частная компания *Hindalco Industries Ltd. (Birla Group* – 33%) отказалась от строительства интегрированного боксито-глиноземно-алюминиевого комплекса стоимостью 1.8 млрд дол. в шт.Орисса после получения детального ТЭО, выполненного компаниями *Kaiser Engineering* и *Betchel Corp.* В начале 2000 г. компания приступила к реализации программы расширения глиноземного завода в г.Ренукут (шт.Уттар-Прадеш) мощностью 350 тыс.т/год (по данным [133, с.7] – 450 тыс.т/год) на 210 тыс.т/год, расположенного рядом алюминиевого завода мощностью около 200 тыс.т/год – на 100 тыс.т/год и электростанции – на 175 МВт. На алюминиевом заводе в течение 36 месяцев будут построены три новые электролизные линии из 570 электролизеров в дополнение к восьми действующим линиям из 1468 электролизеров. Полностью проект стоимостью 530 млн дол. предполагают завершить через три года. Принадлежащий компании рудник Лохардага обеспечен запасами бокситов на 25 лет, компания рассматривает планы увеличения запасов [135, с.5; 168, с.4; 169, с.14].

Компания *Malco* (индийская *Sterlite Industries* – 100%) увеличила в 1999 г. мощность глиноземного завода в г.Меттур (шт.Тамилнад) с 40 до 60 тыс.т/год [68, с.913; 106, с.7] и завершила в середине 1999 г. ТЭО расширения его мощности с 60 до 200 тыс.т/год [65, с.520]. В 2000 г. она приступила к расширению мощности завода до 72 млн т глинозема в год [86, с.11]. В 1998 г. компания увеличила мощность алюминиевого завода в г.Меттур до 26 тыс.т/год [70, с.161], а в 1999 г. – до 32 тыс.т/год [68, с.910]. *Malco* проводила также составление ТЭО строительства алюминиевого завода мощностью 125 тыс.т/год и электростанции в шт.Орисса [68, с.910; 106, с.7].

В США в 1999 г. произошло наиболее драматичное событие в мировой алюминиевой промышленности, оказавшее самое значительное влияние на мировую конъюнктуру глинозема и алюминия в 1999-2000 гг. На глиноземном заводе компании *Kaiser Aluminum* мощностью 1 млн т/год (2.5% мировых мощностей) в г.Гремерси, штат Луизиана, 5 июля 1999 г. произошел взрыв, в результате которого было ранено 24 человека из персонала и произошли значительные разрушения автоклавной системы, что привело к немедленной полной остановке завода [103, с.7]. Причиной взрыва послужили, очевидно, нарушения техники безопасности. Штат завода состоял из временных работников, так как основной персонал бастует с сентября 1998 г. вместе с персоналом пяти остальных алюминиевых заводов компании в связи с проблемами, возникшими при подписании нового коллективного договора [98, с.3; 102, с.3].

Завод в г.Гремерси поставлял глинозем на алюминиевые заводы американских компаний *National Southwire Aluminum Co.* и *Noranda Aluminum Inc.* По мнению специалистов, остановка завода должна была продлиться не менее полугода, результатом чего становилась недопоставка на рынок 500 тыс.т глинозема. Это известие вызвало немедленный рост цены спот на глинозем [104, с.4]. Через несколько дней после взрыва компания объявила форс-мажор. Согласно результатам расследования, проведенного Управлением по технике безопасности и охране труда на горных работах (*Mine Safety & Health Administration*), на заводе найдены нарушения 21 пункта федерального закона по технике безопасности [191, с.114], а непосредственной причиной взрыва было чрезмерное повышение давления в нескольких автоклавах [139, с.7]. Совет директоров компании немедленно выделил 20 млн дол. на восстановление завода (восстановлению подлежит не весь завод, а лишь автоклавное отделение), которое, по последним данным, должно полностью завершиться в конце 2000 г. [192, с.130]. Работы по разборке разрушенных зданий начались в октябре 1999 г. Компания считает, что завод сможет частично начать работу в середине 2000 г. Максимальный штраф, который грозит компании за нарушения техники безопасности, – 1.16 млн дол. [166, с.12]. Капитальные затраты на восстановление завода, а также его модернизацию и увеличение мощности на 4.7%, до 1.125 млн т/год составят 198 млн дол. [195, с.203].

Компания *Ormet Primary Aluminum Corp.* планировала провести модернизацию глиноземного завода в г.Бернсайд, штат Луизиана, стоимостью 30 млн дол., из которых 6 млн дол. будет потрачено на приобретение терминала в г.Батон-Руж, уже длительное время арендуемого компанией. Модернизацию предполагалось начать в 1999 г. и завершить за 12-18 месяцев [65, с.520; 99, с.5].

Компания *National Southwire Aluminum Co.* закончила строительство дополнительной линии из 112 электролизеров на алюминиевом заводе в г.Хосвилл, шт.Кентукки. На полную мощность линию предполагали вывести в конце сентября 1999 г. Годовая мощность завода увеличена на 50 тыс.т, до 235 тыс.т [66, с.626].

В Канаде компания *Alcan Aluminium Ltd.* продолжала строительство алюминиевого завода мощностью 375 тыс.т/год в г.Альма. Пуск завода рассчитывают осуществить в сентябре 2000 г., а вывести его на полную мощность – в 2001 г. Завод будет иметь четыре линии из 432 электролизных ванн; 250 тысяч анодных блоков, необходимых для электролиза алюминия, будут изготавливаться здесь же. Стоимость завода оценена в 2.4 млрд кан.дол. [110, с.6].

В Венесуэле после нескольких неудачных попыток продажи активов алюминиевой промышленности на открытых аукционах в 1998 г. и неоднократного пересмотра условий приватизации в течение 1999 г. было решено отказаться от плана приватизации [133, с.3]. В начале 2000 г. было объявлено о новых проектах модернизации алюминиевой промышленности с привлечением частных инвесторов в государственные компании *Vauxilum* (добыча бокситов на руднике Лос-Пихигуаос и производство глинозема на заводе Пуэрто-Ордас) и *Alcasa* (производство первичного алюминия на заводе в г.Сьюдад-Гуаяна). Инвесторы должны будут выйти из создаваемых смешанных компаний после того, как они окупят свои первоначальные вложения, и передать свои акции государству. Предполагается построить сушильную фабрику для бокситов и фабрику по переработке красных шламов. Вложения в эти два предприятия составят около 200 млн дол. [140, с.11].

На алюминиевом заводе компании *Alcasa* в г.Сьюдад-Гуаяна предполагается вложение 600 млн дол. в строительство пятой электролизной линии мощностью 180 тыс.т/год первичного алюминия, 30 млн дол. – в модернизацию прокатного производства и 60 млн дол. – в модернизацию и введение в эксплуатацию первой и второй электролизных линий, остановленных в декабре 1998 г. ввиду их изношенности. В 1999 г. на третьей и четвертой линиях завода было произведено около 160 тыс.т первичного алюминия, в 2000 г. предполагают произвести 168 тыс.т [140, с.11].

В Венгрии две трети добываемых бокситов приходится на два новых подземных рудника Феньофо-II и Халимба-III, эксплуатируются также два открытых рудника Обарок и Бичке, пла-

нируется открыть еще два рудника Ихаркут и Баконьослоп [73, с.47]. Последний предполагалось ввести в эксплуатацию в июне 1999 г. Его производительность – 650 тыс.т/год – в дальнейшем может быть увеличена до 4.4 млн т/год, но с переходом на подземную разработку [66, с.631].

В Иране пуск глиноземного завода мощностью 280 тыс.т/год в г.Джаджерм, предполагавшийся в сентябре 1999 г., перенесен на середину 2000 г. Сырьем для завода будут служить бокситы расположенного поблизости месторождения Джаджерм, подтвержденные запасы которого составляют, по разным данным, от 19 до 22 млн т. Предполагается также разрабатывать месторождения нефелиновых сиенитов в провинции Восточный Азербайджан. Иранская компания *Iran Itok Consulting Engineers Co.* работает над проектом алюминиевого завода мощностью 200 тыс.т/год в г.Джаджерме, для которого необходимо будет построить электростанцию мощностью 330-360 МВт [67, с.809; 70, с.180; 124, с.5].

Реконструированный алюминиевый завод компании *Iranian Aluminium Co.* мощностью 120 тыс.т/год в г.Эрак в 1998 г. произвел 104 тыс.т первичного алюминия. На новом алюминиевом заводе компании *Almahdi Aluminium Corp.*, построенном близ г.Бендер-Аббас, в 1998 г. сооружены дополнительные электролизеры, что увеличивает его мощность до 220 тыс.т/год, но даже первая очередь завода мощностью 110 тыс.т/год, строительство которой завершено еще в 1997 г., не введена в эксплуатацию из-за отсутствия необходимых инвестиций [70, с.180; 124, с.5; 167, с.197; 179, с.65].

В Испании компания *Alcoa* собирается провести расширение глиноземного завода в г.Сан-Сиприан на 220 тыс.т/год, до 1.33 млн т/год. Проект стоимостью 22.2 млн дол. предполагают завершить к марту 2001 г. [122, с.7].

В Суринаме компания *Alcoa* закрыла в начале 1999 г. алюминиевый завод мощностью 30 тыс.т/год в связи с низкими ценами на алюминий и затруднениями с поставкой на завод электроэнергии [176, с.214].

В Индонезии алюминиевый завод в г.Куала-Танджунг компании *P.T.Indonesia Ashan Aluminium* (консорциум японских компаний *Nippon Ashan Aluminium* – 60%, правительство Индонезии – 40%) мощностью 225 тыс.т/год выпустил в 1998 г. на 40% меньше алюминиевых слитков, чем в 1997 г., в связи с недостаточным электроснабжением из-за низкого уровня воды в оз.Тоба. Из 510 электролизеров на заводе действовали только 206 [95, с.4]. К сентябрю 1999 г. было задействовано 266 электролизеров [184, с.305], однако выпуск продукции в 1999 г. снова был меньше, чем в предыдущем [189, с.63].

В Гане компания *British Alcan Chemicals Ltd. (Alcan Aluminium Ltd. – 100%)* увеличила свою долю в бокситодобывающей компании *Ghana Bauxite Co.* с 45 до 80% (20% принадлежит правительству Ганы) и планирует повысить годовую производительность открытого рудника Ава-со с 500 тыс.т до 1 млн т [62, с.183].

На алюминиевом заводе в г.Тема компании *Volta Aluminium Co. Ltd. (Kaiser Aluminum & Chemical Corp. – 90%, Reynolds Metals Co. – 10%)* мощностью 200 тыс.т/год в течение всего 1998 г. действовала только одна электролизная линия, вторая эксплуатировалась 5 месяцев, третья – 2 месяца, четвертая была закрыта в середине января, а пятая бездействовала весь год. Причиной являлись недопоставки электроэнергии, вызванные низким уровнем воды в водохранилище Вольта [92, с.9]. С февраля до конца 1999 г. на заводе действовали три электролизные линии общей мощностью 120 тыс.т/год, а с января 2000 г. компания получила разрешение на эксплуатацию четвертой линии до конца 2001 г. Действующая мощность завода будет доведена до 80% установочной [61, с.142; 62, с.189; 93, с.3; 115, с.5; 127, с.3]. Завод снабжается глиноземом, поставляемым с Ямайки.

В Нигерии алюминиевый завод в г.Айкот-Абази (шт.Кросс-Ривер) компании *Aluminium Smelter Co. of Nigeria* (правительство Нигерии – 70%, *Ferrostaal AG*, Германия, – 20%, *Reynolds International Metals* – 10%) мощностью 193 тыс.т/год остановлен в июне 1999 г. из-за недостаточного снабжения газом и нехватки оборотного капитала. Завод стоимостью 2.5 млрд дол. строился в течение 7 лет и был введен в эксплуатацию в октябре 1997 г., с производительностью

стью, которая составляла 10% проектной мощности; в дальнейшем она была доведена до 25% [58, с.434; 170, с.206]. Поставки газа компанией *Shell* из-за затянувшихся переговоров о цене достигли лишь 20% необходимого количества. Для доставки на завод глинозема (он поставлялся из Гвинеи) и вывоза продукции приходилось использовать баржи, так как русло р.Аймо так и не было расчищено, чтобы в него могли входить морские суда. По оценке Нигерийской ассоциации производителей первичного алюминия, для вывода завода на полную мощность необходимо затратить 80 млн дол. [179, с.54]. В ноябре 1998 г. завод понес убытки в сумме 1.28 млн дол. из-за забастовки рабочих, добивавшихся увеличения заработной платы [94, с.7; 172, с.387]. Правительство Нигерии выдвигало планы продажи своей 30%-ной доли в предприятии, но иностранные участники не выказали интереса к этому предложению [68, с.910; 110, с.12; 183, с.272].

В Мозамбике строительство алюминиевого завода мощностью 250 тыс.т/год близ г.Мапуту ведется с опережением графика: 18 июня 2000 г. (на шесть месяцев раньше запланированного срока) проведен пробный электролиз и получен первый металл. Пуск завода ожидается в начале 2001 г. Стоимость завода составит 1.3 млрд дол. Он будет иметь две линии из 288 электролизеров. Одновременно ведется строительство портовых сооружений в порту Матола в 18 км от завода, прокладывается автодорога от порта до завода. Глинозем будет поставляться из Австралии с завода в г.Колье [59, с.628; 78, с.1; 181, с.119; 194, с.183].

В странах Персидского залива общая мощность заводов по производству первичного алюминия составила в 1999 г. более 1 млн т/год. В расширение мощностей крупнейших алюминиевых заводов региона в Бахрейне и в эмирате Дубай (ОАЭ) уже вложено 4 млрд дол. Предполагается инвестировать еще 9 млрд дол. в дальнейшее расширение этих предприятий и строительство новых заводов в Омане, эмирате Абу-Даби (ОАЭ), Катаре и Саудовской Аравии.

В октябре 1999 г. крупнейший производитель первичного алюминия в регионе компания *Dubai Aluminium Co.* на три месяца раньше срока завершила проект «Кондор» стоимостью 725 млн дол. по расширению мощности алюминиевого завода в эмирате Дубай (ОАЭ) с 396 до 536 тыс.т/год. На заводе построена шестая электролизная линия из 240 электролизных ванн [111, с.6; 114, с.7; 177, с.438]. Компания намеревается новый проект стоимостью 1.77 млрд дол., названный «Эрон», по дальнейшему увеличению мощности предприятия до 936 тыс.т/год [141, с.20]. *Dubai Aluminium Co.* рассматривает возможность своего участия в инвестировании строительства алюминиевого завода стоимостью 2.5 млрд дол. в Омане [196, с.215], ТЭО которого составлено местной компанией *W.J.Towell* в январе 2000 г. Еще 2-3 месяца понадобится для выбора технологии и определения механизма финансирования проекта [188, с.40].

Благодаря улучшению ситуации на рынке алюминия значительно продвинулось и осуществление проекта алюминиевого завода мощностью 250 тыс.т/год и стоимостью 1.5 млрд дол. в эмирате Абу-Даби под руководством компании *General Industry Corp.* Канадской компанией *SNC Lavalin* составлено ТЭО проекта алюминиевого завода. В качестве сырья предполагалось использовать бокситы из Гвинеи; концессия на разработку которых принадлежит компании *UAE Offset Group*. Та же *UAE Offset Group* провела переговоры с компанией *Pechiney* по приобретению технологии переработки бокситов [148, с.5]. На волне роста цен на нефть и на алюминий, вероятно, будет оживлен и отложенный совместный проект норвежской компании *Norsk Hydro* и местной *Qatar General Petroleum Corp.* по строительству алюминиевого завода мощностью 440 тыс.т/год и стоимостью 1 млрд дол. в Катаре [68, с.911; 148, с.5; 181, с.123]. В Саудовской Аравии пока не заметно оживления проекта строительства алюминиевого завода мощностью 180 тыс.т/год в г.Янбу, выдвинутого еще в 1996 г. компанией *Saudi Basic Industries Corp.* [148, с.5].

Компания *Aluminium Bachrain* (правительство Бахрейна – 77%; *Public Investment Fund*, Саудовская Аравия, – 20%; *Breton Investments*, Германия, – 3%) планирует осуществить проект стоимостью 1 млрд дол. по увеличению мощности завода в округе Кнафф в Бахрейне с 500 до 750 тыс.т/год. В 1998 г. на заводе выпущено 501.3 тыс.т первичного алюминия, в 1999 г. – 500.9 тыс.т [62, с.191; 67, с.808; 148, с.5; 191, с.115].

В Исландии, где уже действуют два алюминиевых завода: в г.Страумсвик мощностью 162 тыс.т/год компании *Iceland Aluminium (Alusuisse-Lonza Holding AG, Швейцария, – 100%)* и в г.Грандартанги мощностью 60 тыс.т/год компании *Nordic Aluminium Corp. (Columbia Ventures Corp., США, – 100%)*, предполагают построить еще один завод в г.Рейдарфьордур. Норвежская *Hydro Aluminium* и консорциум исландских банковских инвесторов *Haefi* создают совместную компанию *Reydaral* (с равным участием) для составления ТЭО строительства этого алюминиевого завода мощностью 120 тыс.т/год; предусматривается возможность его расширения в дальнейшем до 480 тыс.т/год. В случае положительных выводов по ТЭО проекта в 2000 г. начнется строительство новой электростанции, а годом позже – строительство самого завода. Пуск его намечается на 2003 г. [67, с.87; 133, с.7; 182, с.195]. Компания *Columbia Ventures Corp.* также представила план строительства алюминиевого завода первоначальной мощностью 90 тыс.т/год в г.Рейдарфьордур [67, с.806; 178, с.6]. Она же намерена финансировать работы по увеличению мощности завода в г.Грандартанги на 30 тыс.т/год, к которым собирается приступить в 2000 г. [63, с.302; 73, с.30; 135, с.11].

Россия имеет крупную стабильно развивающуюся алюминиевую промышленность, которая позволяет ей занимать второе место в мире по производству первичного алюминия, шестое – по производству глинозема и восьмое – по добыче бокситов. В стране действуют четыре бокситовых рудников (пятый – Среднетиманский строится), пять глиноземных заводов и одиннадцать заводов по производству первичного алюминия.

Для России характерно резкое различие территориальной структуры добычи и запасов бокситов: уральские рудники СУБРа и ЮУБРа в 1998 г. обеспечили 86% добычи, тогда как удельный вес этих районов в разведанных запасах страны составляет только 27%. Добыча бокситов в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 22% (табл.8.4), но по сравнению с 1991 г. она на 17% уменьшилась. Основные причины падения добычи – истощение запасов ЮУБРа и Тихвинских месторождений, увеличение глубины отработки и ухудшение горнотехнических условий эксплуатации месторождений СУБРа, невостребованность низкокачественных бокситов Иксинского месторождения [44, с.67].

Круглогодичную добычу на строящемся Среднетиманском бокситовом руднике предполагают начать с осени 2000 г., после завершения строительства автодорожного моста через р.Вымь [22, с.5]. В 1993 г. лицензию на право разработки группы месторождений Среднего Тимана до 2014 г. на конкурсной основе получило ОАО «Боксит Тимана» (учредители: ОАО «Сибирско-Уральская алюминиевая компания» – 51%, Фонд реализации программы развития экономики республики Коми – 49%). В 1994 г. ОАО «Боксит Тимана» подготовило и утвердило проект строительства первой очереди рудника производительностью 3 млн т/год бокситов (из них металлургического сорта – 2.5 млн т, абразивного – 0.35 млн т, огнеупорного – 0.15 млн т). Кроме того, предприятие будет ежегодно получать 3.9 млн т щебенки базальтов для строительной индустрии региона.

В 1997 г. ОАО «Боксит Тимана» приступило к строительству первоочередных мощностей рудника (500 тыс.т/год бокситов), а с февраля 1998 г. начало поставку сырья по временной автомобильной дороге (зимнику) на уральские предприятия. Зимой 1997-1998 гг. компания добыла около 190 тыс.т бокситов, зимой 1998-1999 гг. – 280 тыс.т. В 2000 г. рассчитывают добыть 490 тыс.т, а в 2001 г. – 700-800 тыс.т бокситов.

В 1998 г. ОАО «ВАМИ» (г.Санкт-Петербург) представило бизнес-план и банковское ТЭО строительства первой очереди Среднетиманского рудника годовой мощностью 2.55 млн т бокситов и подъездной железной дороги протяженностью 155 км от рудника до ст.Чинья-Ворык. Общая стоимость работ оценена в 280 млн дол. в ценах до 17.08.1998 г. Срок строительства – 2.5 года. Первая очередь рудника должна выйти на проектную мощность в 2002 г., после окончания строительства железной дороги, договоренность о котором достигнута с Министерством путей сообщения в апреле 2000 г. Стоимость железной дороги оценивается в 50-70 млн дол. Общий срок окупаемости проекта, по оценке «ВАМИ», составит 7-8 лет [22, с.5; 46, с.70].

На втором этапе проекта планируется расширение рудника до 5.5-6.0 млн т/год и строительство в районе месторождения собственного глиноземного завода, на котором будет перерабатываться более половины добываемых в республике Коми бокситов. Предполагается, что разведанные запасы Вежаю-Ворыквинского месторождения смогут обеспечить работу рудника в течение 26 лет, а вместе с запасами Верхнещугорского и Восточного месторождений – в течение 40 лет [46, с.71].

Производство глинозема в России продолжает расти (в 1999 г. оно достигло 2657 тыс.т), но тем не менее оно не в состоянии удовлетворить нужды российских производителей алюминия. В 1998 г. все глиноземные заводы, кроме Уральского, а в 1999 г. – кроме Пикалевского, увеличили выпуск продукции. Наиболее быстрыми темпами росло производство глинозема на крупнейших предприятиях – Богословском алюминиевом заводе и Ачинском глиноземном комбинате, где оно составило, соответственно, 957 и 630 тыс.т в 1998 г. и 979 и 764 тыс.т в 1999 г. На Волховском алюминиевом заводе производство глинозема в 1996 г. прекращено [23, с.3].

Российские алюминиевые заводы ежегодно наращивают выпуск продукции; в 1999 г. произведено 3146 тыс.т первичного алюминия [23, с.4]. Использование производственных мощностей по выпуску первичного алюминия в 1998 г. составило 98%. Высокий уровень производства и загрузки мощностей алюминиевых заводов был обеспечен в основном за счет толлинговых операций по переработке импортного и отечественного сырья (бокситов и глинозема). Удельный вес производства алюминия из давальческого сырья в общем объеме производства алюминия в 1998 г. составил 88.9% (в 1997 г. – 89.4%) [36, с.21-22].

Рост производства алюминия происходит в основном за счет все более интенсивного использования мощностей двух крупнейших заводов – Братского и Красноярского, выпуск продукции которых в 1998 г. составил, соответственно, 844 тыс.т и 802 тыс.т, а в 1999 г. – 871 тыс.т и 836 тыс.т. Третий по величине Саянский алюминиевый завод произвел 330 тыс.т металла в 1998 г. и 386 тыс.т – в 1999 г. [23, с.4]. Планы расширения годовых мощностей по выпуску алюминия суммарно на 510 тыс.т имеют Братский, Саянский и Иркутский заводы, но только первый из них приступил к реализации планов, а у двух других нет на это финансовых средств [7, с.14-15].

Красноярский алюминиевый завод (КрАЗ) с технологической точки зрения вышел на предельный уровень производственных и экономических показателей. Для сохранения конкурентоспособности заводу необходима модернизация, на проведение которой потребуется не менее 1 млрд дол. [52, с.89].

Необходимый для алюминиевых заводов глинозем поступал с российских предприятий (40%), из Украины и Казахстана (32%) и других стран [66, с.615]. Так, Братский алюминиевый завод получал 30% глинозема с Николаевского завода (Украина), 70% экспортировал из дальнего зарубежья; Красноярский завод получал 30% глинозема с Ачинского комбината, 30% – с Богословского алюминиевого завода и 40% – из дальнего зарубежья. На Саянский алюминиевый завод половину необходимого глинозема поставлял Павлодарский глиноземный завод (Казахстан), остальное импортировалось из дальнего зарубежья [53, с.39]. Высокая конкурентоспособность продукции сибирских алюминиевых заводов обеспечивается дешевизной электроэнергии, поступающей с мощных ГЭС, поэтому алюминиевые компании стремятся к интеграции с поставщиками электроэнергии, так же как и с поставщиками глинозема.

На Украине Николаевский глиноземный завод (НГЗ) отказался в 2000 г. от поставок бокситов на условиях толлинга и перешел к поставкам сырья и продукции по долгосрочным договорам по мировым ценам. В связи с ростом мировых цен на глинозем уже в январе 2000 г. прирост прибыли завода по сравнению с январем прошлого года составил 5 млн дол., несмотря на то, что выпуск продукции был несколько меньше прошлогоднего [128, с.4; 140, с.8].

В результате проведенной приватизации НГЗ две трети акций сосредоточилось в руках российской компании «Сибирский алюминий»: в декабре 1999 г. эта компания приобрела 33% акций НГЗ (26.7% – у ЗАО «Трудовой коллектив НГЗ», 6.3% – на открытом рынке) [125, с.4; 142, с.14], а в марте 2000 г. она, выиграв тендер, объявленный фондом госимущества Украины,

приобрела еще 30% акций НГЗ [47, с.3; 192, с.130]. Главным условием тендера было строительство на Украине, г.Первомайске Харьковской обл., завода первичного алюминия годовой мощностью не менее 100 тыс.т. ТЭО его строительства будет составлять Запорожский институт титана. Электроэнергию планируется поставлять из России. Стоимость строительства оценивается в 190 млн дол., начало его намечено на 2002 г. [30, с.5].

В Таджикистане на алюминиевом заводе мощностью 520 тыс.т/год в г.Турсунзаде в 1999 г. выпущено 230 тыс.т первичного алюминия, а в 2000 г. ожидают выпуска 250-280 тыс.т. В 1999 г. завод подписал пятилетнее соглашение о поставках глинозема с НГЗ, в соответствии с которым в 1999 г. на завод поступило 450 тыс.т глинозема, а в 2000 г поступит 750 тыс.т [72, с.217; 146, с.5; 191, с.115].

В Азербайджане после неудачных попыток приватизировать Гянджский глиноземный и Сумгаитский алюминиевый заводы была образована холдинговая компания *Azeraluminy JSC*, объединяющая оба завода и Загликский алунитовый рудник. По мнению правительства, такая интегрированная компания будет более привлекательна для инвесторов. Глиноземный завод мощностью 350 тыс.т/год в г.Гянджа, бездействовавший с 1997 г., вновь введен в эксплуатацию в 1999 г. и за этот год выпустил 77 тыс.т глинозема. Бокситы поступают на завод из Австралии, Бразилии, Индии и Турции, а глинозем экспортируется в Таджикистан, Иран и на Волгоградский алюминиевый завод в России. Сумгаитский алюминиевый завод мощностью 55 тыс.т/год до 1998 г. выпускал 25-27 тыс.т металла в год, а в 1998 г. прекратил производство в связи со значительным ростом производственных затрат. В 1999 г. на заводе было выпущено 2 тыс.т первичного алюминия [144, с.14; 146, с.5; 150, с.7].

В Туркменистане британская *Bechtel Corp.* и американская *Reynolds Metals Co.* предлагают составить ТЭО строительства на юге страны алюминиевого завода мощностью 162.5 тыс.т/год и стоимостью 570 млн дол. ТЭО будет стоить 753 тыс.дол., из которых 450 тыс.дол. предоставит Агентство по торговле и развитию (США) в виде гранта, а 303 тыс.дол. – компания *Bechtel Corp.* В качестве сырья предполагают использовать алуниты Зульфугарского месторождения [72, с.218].

Мировое **производство алюминия из вторичного сырья** увеличилось в 1998 г. на 13% по сравнению с 1994 г. (табл.8.8).

Количество алюминия из вторичного сырья, выпущенного в 1998 г., соответствует 34% произведенного за тот же срок первичного металла (против 36% в 1997 г.). Алюминий из вторичного сырья выплавлялся в 33 странах, но 75% мирового производства приходилось на четыре из них: США (46%), Японию (16%), Италию (7%) и Германию (6%). В США и Японии произошел довольно значительный спад производства, а в Италии и Германии – рост выпуска продукции по сравнению с 1997 г.

Производство алюминия из вторичного сырья в СНГ постепенно набирает силы. Зарубежные аналитики выделяют четыре группы предприятий СНГ по сбору и переработке алюминиевого лома. Первая представлена заводами по переработке вторичного алюминиевого сырья, известными как «большая восьмерка» (в Мценске, Подольске, Сухом Логе, Перми, Челябинске, Хабаровске – в России, а также заводами компаний *LST Metals* и *Intersplav* на Украине). Предприятия являются крупными производителями качественных сплавов на основе алюминия. Ко второй группе отнесены также крупные заводы в Ступино, Самаре, Белой Калитве и Каменск-Уральском, производящие сплавы более низкого, по сравнению с предприятиями «большой восьмерки», качества. В третью группу входят сравнительно мелкие, недавно возникшие в значительном количестве предприятия, производящие алюминиевые сплавы, как правило, в небольшом объеме и низкого качества. Четвертая группа утилизаторов представлена мелкими металлургическими заводами, которые для производства сплавов на основе алюминия в основном используют утильсырье (secondary scrap) [89, с.10; 90, с.7].

Таблица 8.8

Динамика производства алюминия из вторичного сырья, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	200 ^г	220 ^г	250 ^г	300 ^г	320 ^г	106.7
<u>Европа</u>	1833.96	1977.97	2043.7	2127	2233.2	105
Австрия	52.5	93.5	97.5	116.5	116.5	100
Болгария	4.41	4.52	4.5 ^г	4.5 ^г	4.5 ^г	100
Великобритания	224.3	229.7	257.2	236.6	236.6	100
Венгрия	3	4	82.75	83 ^г	83 ^г	100
Германия	438.1	418.8	416.9	432.5	453.3	104.8
Греция	3 ^г	3 ^г	3 ^г	3 ^г	10 ^г	333.3
Дания	14	14	14	14	14	100
Испания	103.5	107	153.8	153.8	154	100.1
Италия	355.8	396.6	376.6	442.9	502.2	113.4
Нидерланды	150	191.5	150	150.4	150.4	100
Норвегия	49.2	71.9	59.7	58.6	62.4	106.5
Португалия	3	3	3	3	3.2	106.7
Румыния	2.81	3.45	3.65	4 ^г	4 ^г	100
Украина	40	40	32	40 ^г	62	155
Финляндия	31	33.5	33.6	38.2	34.2	89.5
Франция	253.4	253.6	236.8	241.7	241.5	99.9
Хорватия	29.9	33.6	38.2	21.2	18.3	86.3
Чехия	48.34	48	45 ^г	45 ^г	45 ^г	100
Швейцария	6.2	5.3	6	7.9	7.9	100
Швеция	21.5	23	24.5	25	25	100
Югославия	0	0	5	5.2	5.2	100
<u>Азия</u>	1263.5	1276	1287.3	1374.04	1249.91	91
Иран	26	26	26	26	26	100
Тайвань	64	67	67	67	67	100
Узбекистан	...	2.5	2.5	2.74 ^г	2.21	80.8
Япония	1173.5	1180.5	1191.8	1278.3	1154.7	90.3
<u>Америка</u>	3467.5	3569.8	3678.8	3973.8	3876.4	97.5
Аргентина	14.4	10	15.8	15.8	16	101.3
Бразилия	91	116.7	145.6	163.4	163.4	100
Венесуэла	31.9	27.5	21.4	21.4	21.4	100
Канада	95	97	101	100	100	100
Мексика	145.2	128.6	85	123.2	135.6	110.1
США	3090	3190	3310	3550	3440	96.9
<u>Ок. и Авст.</u>	63.2	45.9	65.3	62	65.4	105.5
Австралия	55	37.7	57.1	53.8	57.2	106.3
Новая Зеландия	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	100
<u>Итого</u>	6828.17	7089.67	7325.1	7836.84	7744.91	98.8

Примечания:

^г оценка

Источники: [118, с.12; 157; 158; 159, с.9; 164, с.12; 180, с.6; 213, с.14]

Потребление

В промышленности используются бокситы нескольких сортов: металлургические, абразивные, цементные, химические, огнеупорные и др. [158]. Примерно 85% добываемых бокситов перерабатывают в глинозем для дальнейшего производства металлического алюминия, 10% идет на производство специальных сортов глинозема, используемых для получения химикатов, а также в качестве замедлителя горения, наполнителя при изготовлении бумаги и зубной пасты, декоративного строительного материала (синтетического мрамора); остальные 5% бокситов находят применение в производстве электрокорунда, глиноземистого цемента, солей алюминия, огнеупоров, красок, используются в качестве флюсов в мартеновском производстве.

В 1998 г. в США 94% бокситов использовалось для производства глинозема (для получения 1 т глинозема требовалось примерно 2.1 т сухого боксита), а 91% глинозема – для производства первичного алюминия (на 23 алюминиевых заводах переработано в качестве сырья 7.19 млн т глинозема) [160, с.2].

Специфические свойства алюминия: легкость, ковкость, хорошая тепло- и электропроводность, высокая коррозионная стойкость, прочность в соединении с другими металлами – позволяют использовать его в транспортной, строительной, электротехнической промышленности, а также в упаковочном производстве. Основными заменителями алюминия являются сталь, пластмассы, медь [50, с.58-63].

Мировое потребление рафинированного алюминия в 1998 г. уменьшилось на 0.35% по сравнению с предыдущим годом, но по сравнению с 1994 г. оно увеличилось на 10.4% (табл.8.9). Потребителями примерно половины алюминия были четыре страны: США (27%), Китай (12%), Япония (10%) и Германия (7%), а 80% металла использовали 14 стран, в число которых, кроме перечисленных, входили Италия, Франция, Великобритания, Канада, Индия, Бразилия, Южная Корея, Испания, Бельгия и Россия. Наибольший спад потребления произошел в большинстве азиатских стран: Индонезии, Малайзии, Филиппинах, Южной Корее, Таиланде, Тайване, Сингапуре, Японии; уменьшилось оно также в Австралии и Новой Зеландии. В Китае и Турции потребление алюминия выросло.

Среди стран – основных потребителей алюминия в Европе и Америке наибольший спад потребления – на 5-14% наблюдался в Испании, Канаде, России и Франции; рост потребления – на 8-17% произошел в Бельгии, Италии, Великобритании, Бразилии и США (табл.8.9).

Таблица 8.9

Динамика потребления рафинированного первичного алюминия, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	470	476	443.8	469.7	400	85.16
<u>Европа</u>	5471.9	5717.3	5425.4	6102	6246.5	102.37
Австрия	145	150	155	162	141.7	87.47
Бельгия	329	335.6	331	345.2	403.3	116.83
Болгария	6.5	6	6.9	8	8.6	107.5
Великобритания	570	620	600	619.1	678.5	109.59
Венгрия	127.9	121	158.6	184.7	169	91.5
Германия	1370.3	1503.9	1355	1567.4	1562.5	99.69
Греция	143	162.8	156.4	203.8	209.2	102.65
Дания	26	28	27	36	16.4	45.56
Испания	352	350	360	410	416.1	101.49
Италия	660	665.4	585.1	653.4	739.7	113.21
Македония	4	2	2.8	1.8	5.6	311.11
Нидерланды	145	150	145	155	154.8	99.87
Норвегия	212	157	169	199.5	154.3	77.34
Польша	67	88.3	88.6	103.6	116.7	112.64
Португалия	64	66.7	58	75.4	74.3	98.54
Румыния	20.1	34.3	39.4	59	65	110.17
Словакия	25	25	25	25.2	17.8	70.63
Словения	54.2	53.3	49.5	61.3	84.3	137.52
Украина	34.3	50.1	51	60.4	44	72.85
Финляндия	19	31	30.4	33.1	37.2	112.39
Франция	736.3	743.8	671.7	723.6	689.4	95.27
Хорватия	24.6	24	20.5	22	24	109.09
Чехия	40	58.9	53	62.8	62.8	100
Швейцария	155.1	148	140.2	164	165	100.61
Швеция	131	116.2	129	142	185	130.28
Югославия	10.6	26	17.3	23.7	21.3	89.87

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Азия	6192.8	6968.3	7167.1	7392	6866.1	92.89
Бахрейн	132.9	135	137	137	137.2	100.15
Гонконг	41.6	42	42	42	42	100
Индия	475	581	584.8	553.4	554	100.11
Индонезия	179.1	177	161.2	203	75.4	37.14
Иран	105	105	120	120	120	100
Китай	1500.1	1941.6	2135.3	2260.3	2508.3	110.97
Корея Южная	603.9	675.4	674.3	666.3	505.7	75.9
Малайзия	66.3	114.3	140	102.4	69.6	67.97
Сауд. Аравия	30	30	47.1	48	48	100
Сингапур	30.1	39.9	40	40	33.5	83.75
Таиланд	183.4	253.5	220.2	232.8	187.1	80.37
Тайвань	355.2	362.6	310.3	374.3	300.7	80.34
Турция	115.2	144	136	144	180.7	125.49
Филиппины	30.2	31.4	26.3	34.2	24	70.18
Япония	2344.8	2335.6	2392.6	2434.3	2079.9	85.44
Африка	235.7	234.2	214.9	263.1	259.7	98.71
Гана	15.8	16.1	16.1	16.1	16	99.38
Египет	80.4	77.4	79.2	97.9	90.6	92.54
Камерун	16.5	21	18.6	24.7	24.8	100.4
ЮАР	123	119.7	101	124.4	128.3	103.14
Америка	6717.9	6474.9	6851.9	6883.9	7294.7	105.97
Аргентина	105.8	84	86.4	95.3	104.7	109.86
Бразилия	414.1	500.2	497	478.6	521.4	108.94
Венесуэла	152.1	183	206.9	193.4	179.7	92.92
Канада	559	611.9	619.9	642.4	587.3	91.42
Куба	1	1	1	1	1.2	120
Мексика	78.8	40	92.7	83.2	86.8	104.33
США	5407.1	5054.8	5348	5390	5813.6	107.86
Ок. и Авст.	393.7	390.6	359.4	399.1	370	92.71
Австралия	353.7	351.8	320.6	362.1	336	92.79
Новая Зеландия	40	38.8	38.8	37	34	91.89
Итого	19482	20261.3	20462.5	21509.8	21437	99.66
Весь мир	19670.8	20490.4	20702.8	21786	21709.4	99.65

Источники: [212, с.15; 213, с.13]

«Азиатский» финансовый кризис, начавшийся в октябре 1997 г., вызвал резкое падение потребления алюминия в 1998 г. в Азиатском регионе, где произошло значительное снижение выпуска промышленной продукции; падение курса местных валют вызвало резкое сокращение импорта, задолженность потребителей также вызвала сокращение покупок металла. Единственной азиатской страной, устоявшей перед кризисом, был Китай, и именно благодаря ему началось быстрое восстановление спроса на алюминий; и уже в течение 1999 г. многие азиатские страны вернулись на предкризисный уровень потребления [87, с.27].

В странах с развитой рыночной экономикой в 1998 г. потребление алюминия в производстве средств транспорта увеличилось на 0.4%, расширилось его применение в самолетостроении, автомобилестроении. В строительстве использование алюминия снизилось на 5.2%. Падение потребления в этом секторе наблюдалось во всех странах, но особенно сильное – в Азии, где из-за экономического кризиса было отложено осуществление многих проектов. Несколько увеличилось использование металла в электротехническом машиностроении (на 0.9%) и в производстве тары (на 1.3%). Использование алюминия в производстве потребительских товаров длительного пользования снизилось на 0.5% [2, с.14].

Крупные потребители алюминия стремятся обеспечить стабильные поставки металла. Компания *General Motors Corp.* (США) заключила в 1998 г. десятилетний контракт на поставки тонкого алюминиевого листа с канадской компанией *Alcan Aluminium Ltd.*, а в 1999 г. – 13-

летний контракт с производителем вторичного алюминия – американской компанией *Imco Recycling* [84, с.36]. В январе 2000 г. *Alcan Aluminium Ltd.* подписала долгосрочное соглашение с американской компанией *Ford Motor Co.* о поставке алюминия (в виде слитков для литья, листового проката для изготовления автомобильных кузовов) на штамповочные предприятия компании; это обеспечит 50% необходимого компании *Ford Motor Co.* листового проката и 20-25% литья для изготовления колес [135, с.7; 189, с.63].

Компания *Boeing Commercial Airplane Group* переходит на снабжение алюминиевым прокатом и прессованными изделиями по долгосрочным контрактам с фиксированными ценами. В качестве поставщиков выбраны пять компаний: *Alcoa*, *Kaiser Aluminum*, *Pechiney* (через отделение проката недавно приобретенной ею компании *Century Aluminum*), *Universal Alloys* (американское отделение по выпуску экструзий швейцарской компании *ALU Menziken*) и *Hoogovens Aluminium* (через ее немецкую дочернюю компанию *Hoogovens Aluminium Walzprodukte*) [85, с.26; 138, с.7].

В России, по данным [4, с.14], за период с 1984 г. по 1998 г. уровень потребления алюминия снизился с 2 млн т до 334 тыс.т, а по данным [213, с.13], – до 400 тыс.т, в основном вследствие падения спроса со стороны военной и авиакосмической промышленности. Потребление этого металла на душу населения упало с 13 кг в год в начале 80-х годов до 3 кг/год. Однако рост спроса на отечественную продукцию, вызванный подорожанием импортных товаров, позволяет надеяться на рост потребления алюминия внутри страны (табл.8.10). Наиболее перспективными являются автомобильная и пищевая промышленность, хотя продуценты полуфабрикатов из алюминия для этих отраслей – крупнейшие потребители алюминиевых слитков – использовали в 1998 г. производственные мощности своих предприятий в большинстве случаев немногим более чем на 10%, а прокатные заводы по выпуску фольги – на 23%. Потенциально растущая сфера потребления алюминия в России – сборка автомобилей на предприятиях, создаваемых зарубежными автомобильными компаниями. Хотя использование алюминия в производстве российских автомобилей снизилось к настоящему времени вдвое по сравнению с 1990 г., когда оно составляло 38 кг на один автомобиль (тогда как в Европе оно увеличилось с 60 до 85 кг, а к 2005 г. может вырасти до 130 кг), эта отрасль, учитывая масштабы российской автомобильной промышленности, может значительно повлиять на рост спроса на алюминий в стране. Крупной растущей сферой применения алюминия является изготовление полуфабрикатов для строительства. В электротехнической промышленности не ожидается значительного увеличения потребления алюминия, но в ряде случаев переход к использованию новых технологий может повысить спрос на этот металл.

Таблица 8.10

Структура потребления алюминия в России в 1998 г. и прогноз на 1999 и 2003 гг., тыс.т

	1998	1999	2003
Производство проката и фольги	170	230	400
Строительство	64	80	130
Электротехническая промышленность	26	26	40
Производство двигателей	43	50	100
Автомобилестроение	20	25	120
Самолето- и судостроение	10	10	15
Всего	333	421	805

Источник: [4, с.15]

В 1998 г. пущен в эксплуатацию Дмитровский опытный завод алюминиевой консервной ленты (оператор – ОАО «ДОЗАКЛ», дочерняя компания «Сибирского алюминия») годовой мощностью 750 млн алюминиевых банок для прохладительных напитков [36, с.61]; готовится к вводу в эксплуатацию вторая производственная линия, что увеличит его мощность до 1.5 млн

банок в год. Завод производит 50% всех алюминиевых контейнеров для прохладительных напитков в стране [107, с.7]. Принадлежащий «Сибирскому алюминию» Самарский металлургический завод, производящий алюминиевые полуфабрикаты (прокат, литье и кованные изделия), увеличил выпуск продукции с 82 тыс.т в 1998 г. до 151 тыс.т в 1999 г. и планирует в 2000 г. довести его до 220 тыс.т, а также расширить ассортимент продукции за счет прессованных колпаков ступиц автомобильных колес, деталей самолетов и новых сортов алюминиевых листов, слябов, экструзий, труб, прутков, предназначенных на экспорт [126, с.6]. В 1998 г. под контроль группы «Сибирский алюминий» перешел Самарский авиационный завод (АО «Авиакор»), а зимой 1999 г. он стал ее собственностью [14, с.5; 27, с.5].

По предварительным данным в 1999 г. мировое потребление первичного и вторичного алюминия составило 31 млн т. Значительный прирост потребления произошел в Северной Америке и Азии, умеренный – в Европе. Единственным регионом с отрицательной динамикой потребления стала Латинская Америка. Наибольший подъем спроса на алюминий в 1999 г. наблюдался в строительстве и транспорте. Особенно большие перспективы роста спроса связывают с автомобилестроением. По оценке «American Metal Market», в моделях 2000 г. в США потребление алюминия на один автомобиль вырастет в среднем на 5.5 кг, что приведет к дополнительному росту потребления металла в отрасли на 90.72 тыс.т [52, с.42]. В частности, компания *Ford Motor Co.* совместно с *Alcan Aluminium Ltd.* работают над созданием нового облегченного легкового автомобиля «Prodigy», масса которого будет почти в 1.5 раза меньше массы обычного легкового автомобиля за счет использования алюминия [132, с.5].

Международная торговля

Полные данные о международной торговле за 1998 г. имеются только по необработанному алюминию и его сплавам, а сведения по экспортно-импортным операциям с бокситами, глиноземом и алюминиевым ломом известны лишь за 1997 г. Расхождения в суммах экспорта и импорта в таблицах 8.11–8.17 в отдельные годы связаны с несовпадением во времени экспортных и импортных операций, а также с несовершенством таможенной статистики.

Большая часть поставок бокситов и глинозема происходит либо между звеньями вертикально интегрированных компаний, осуществляющих весь цикл производства от добычи алюминиевого сырья до производства алюминия и изделий из него, либо между отдельными компаниями (странами) по долгосрочным контрактам. Рынок разовых сделок с глиноземом сформировался сравнительно недавно, в основном благодаря выходу в мировую торговлю стран СНГ и Китая, а также в связи появлением ряда компаний, специализирующихся на производстве глинозема (в частности, AWAC).

В 1997 г. наблюдалось снижение объема торговли бокситами, связанное, вероятно, с ростом мощностей по производству глинозема в компаниях, владеющих собственными рудниками. Такие компании имеют преимущества перед другими продуцентами благодаря более низким производственным издержкам; поэтому в долгосрочной перспективе, по мнению экспертов, свободная торговля бокситами будет расти сравнительно низкими темпами либо даже сокращаться [1, с.14].

Экспорт бокситов в 1997 г. уменьшился по сравнению с 1993 г. на 10% (табл.8.11). Бокситы экспортировали 25 стран. Крупнейшими поставщиками сырья были пять стран, которые обеспечивали 92% мировых поставок: Гвинея (45%), Австралия (15.5%), Бразилия (13.6%), Ямайка (11.3%) и Гайана (6.5%). Среди крупных бокситодобывающих стран в 1997 г. увеличили экспорт этого сырья по сравнению с 1996 г. только Гана, Гвинея и Индия. Значительно сократился экспорт из Греции, Китая и Ямайки.

Таблица 8.11

Динамика экспорта бокситов, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Европа	1237.44	852.65	931.99	979.34	710.94	72.59
Бельгия и Люкс.	0.44	3.35	0.24	0.32	1.73	547
Великобритания	16.41	23.17	39.98	28.44	27.65	97.24
Венгрия	278	0	0	0	59.28	...
Германия	34.1	29.16	30.23	26.55	27.66	104.15
Греция	861.49	740.85	777.46	819.41	537.01	65.54
Испания	0.7	1.52	2.17	2.45	4.35	177.6
Италия	23.43	4.3	2.8	17.53	2.62	14.96
Нидерланды	11.02	33.96	55.67	38.98	30.68	78.7
Франция	10.75	13.39	18.53	11.74	2.5	21.32
Хорватия	1.11	2.93	4.92	1.92	12.8	668.06
Югославия	...	0 ^г	0 ^г	32	4.66	14.55
Азия	1948.96	1685.38	1582.35	1194.99	1155.76	96.72
Индия	232.42	97.21	149.97	103.93	110 ^г	105.85
Индонезия	1211.65	1029.55	798.81	702.16	715.01	101.83
Китай	378.34	378.34	449.54	201.13	160.65	79.87
Малайзия	77.9	150.13	168.67	166.78	170 ^г	101.93
Турция	48.65	30.16	15.35	21	0.11	0.52
Африка	15017.87	13767.21	14186.6	14420.6	15077.92	104.56
Гана	364.64	451.8	526.34	383.37	536.7 ^г	140
Гвинея	13702.34	12571	13649.6	13996	14500 ^г	103.6
Мозамбик	5.99	9.71	10.66	8.38	8.22	98.07
Сьерра-Леоне	944.9	734.7	0	32.85	33	100.47
Америка	12568.55	10199.05	10683.67	10741.45	10214.63	95.1
Бразилия	6509.8	4416.14	5045.71	4569.4	4373.5	95.71
Гайана	2050.02	1996.49	1971.06	2100.57	2100 ^г	99.97
США	92	137	120	154	100 ^г	64.94
Ямайка	3916.72	3649.42	3546.89	3917.48	3641.13	92.95
Ок. и Авст.	4800	4900	5000	5000	5000	100
Австралия	4800 ^г	4900 ^г	5000 ^г	5000 ^г	5000 ^г	100
Итого	35572.82	31404.29	32384.6	32336.37	32159.26	99.45

Примечания:

^г оценка

Источники: [55, с.1; 152, с.28; 162, с.206; 215, с.4-9; 216, с.5-9]

Импорт бокситов в 1997 г. увеличился на 2% по сравнению с 1993 г. (табл.8.12). Бокситы закупали 48 стран; на девять из них приходился 91% мирового импорта: это США (34.4%), Канада (9.6%), Ирландия (8.8%), Украина (8.1%), Испания (7.3%), Германия (6.6%), Япония (6%), Италия (5.9%), Франция (4%). Наибольший рост закупок в 1997 г. по сравнению с предыдущим годом среди основных стран-импортеров произошел в Германии и в Канаде, наибольший его спад – во Франции и Италии.

Таблица 8.12

Динамика импорта бокситов, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Европа	12874.7	13571.6	15277.38	14691.63	14837.3	101
Австрия	43.42	38.06	100	23	27.95	121.5
Бельгия и Люкс.	31.69	34.12	39.86	15.15	13.11	86.5
Великобритания	327.83	334.99	412.32	317.88	322.21	101.4
Венгрия	0.93	4.53	305.89	66.19	1.66	2.5
Германия	2243.06	2275.92	2011.49	1354.74	2181.02	161

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Греция	73.72	0.07	0.27	0.41	0*	0.7
Дания	2.3	1.81	3.46	3.59	8.78	244.7
Ирландия	2184.78	2369.14	2720.86	2882.17	2881.58	100
Испания	1586.31	2007.14	2252.33	2457.17	2392.22	97.4
Италия	1706.72	2076.1	1816.3	2079.36	1949.92	93.8
Нидерланды	151.08	112.43	164.21	81.77	38.98	47.7
Норвегия	25.61	39.55	32.75	22.55	31.4	139.3
Польша	26.35	34.44	37.99	35.8	36 ^г	100.6
Португалия	2.56	1.53	2	1.94	3.09	159.4
Румыния	521.04	540.72	660.49	546.45	550 ^г	100.7
Словакия	287.99	191	138	132	135 ^г	102.3
Словения	8.71	28.59	15	14.93	45.89	307.3
Украина	2600 ^г	2180.54	2968.2	2858.3	2655.7	92.9
Финляндия	6.24	7.5	8.27	8.02	9.43	117.6
Франция	974.78	1216.64	1516.02	1696.14	1457.72	85.9
Хорватия	15.43	32	38.91	47.16	63.1	133.8
Швеция	54.15	44.81	32.76	46.89	32.53	69.4
Азия	2681.78	2695.86	2797.61	3095.2	2938.96	95
Азербайджан	420 ^г	400 ^г	362 ^г	350 ^г	350 ^г	100
Гонконг	1.63	0.16	0.24	10.28	15.86	154.2
Китай	96	106.39	92.27	213.09	137.13	64.4
Корея Южная	58.06	63.31	124.38	181.35	180.98	99.8
Сауд. Аравия	117.66	111.48	115 ^г	115 ^г	115 ^г	100
Таиланд	37.17	30.03	51.04	35.03	35 ^г	99.9
Тайвань	48.6	61.83	83.73	70.91	79.58	112.2
Турция	48.3	65.47	28.72	34.84	25.68	73.7
Филиппины	2.36	0.74	0.57	4.62	4.5 ^г	97.4
Япония	1852.02	1856.45	1939.66	2080.09	1995.24	95.9
Африка	12.45	161.88	272.13	436.02	435.54	99.9
Египет	...	134.85	241	400.67	400 ^г	99.8
Марокко	2.31	9.94	18.16	19.94	20 ^г	100.3
Тунис	1.34	1.39	2 ^г	2 ^г	2 ^г	100
ЮАР	8.81	15.69	10.97	13.4	13.54	101
Америка	16487.78	14234.14	13861.27	13475.55	14573.51	108.1
Аргентина	38.23	40.17	42.98	36.16	34.29	94.8
Бразилия	0.11	5.13	0.23	1.1	39.8	3618.2
Венесуэла	1657.61	26.88	233.02	14.17	15 ^г	105.9
Канада	2860.53	2929.41	2623.62	2574.21	3134.95	121.8
Колумбия	4.65	4.11	5.58	9.99	10 ^г	100.1
Мексика	36.33	18.95	41.77	24.62	25 ^г	101.5
Перу	3.93	4.21	3.02	4.47	4.5 ^г	100.7
США	11875.12	11200	10900	10800	11300	104.6
Уругвай	2.8	1.12	4.05	5.44	7.8	143.4
Чили	8.47	4.15	7	5.4	2.17	40.2
Ок. и Авст.	24.16	14.56	19.21	8.2	16.62	202.7
Австралия	21	12	17	6	15	250
Новая Зеландия	3.16	2.56	2.21	2.2 ^г	1.62	73.5
Итого	32080.87	30678.03	32227.6	31706.6	32801.93	103.5

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

Источники: [23, с.3; 41, с.144; 153, с.32; 155, с.32; 215, с.12, 14; 216, с.10-15]

В 1998 г. импорт бокситов в США вырос до 11 млн т. В 1997 г. бокситы ввозились (тыс.т) из Гвинеи – 4150, Ямайки – 3640, Бразилии – 2030, Гайаны – 639, Австралии – 54, а в 1998 г. – из Гвинеи – 3880, Ямайки – 4020, Бразилии – 1730, Гайаны – 977, Австралии – 158 [160, с.18].

Импорт бокситов Украиной в 1998 г. вырос до 3080.8 тыс.т, а в 1999 г. снова снизился до 2970.3 тыс.т [23, с.3]. Украина закупала бокситы в Гвинее с рудников Боке и Киндиа (в 1998 г. – около 2 млн т по цене 28 дол./т [60, с.884]), в Австралии с рудника Уэйпа (с мая 1999 г. ежемесячно 50 тыс.т бокситов поставляется на Николаевский завод по соглашению с компанией *Comalco Ltd.*), в Бразилии с рудника Тромбетас (в 1998 г. – 450 тыс.т) и в Гайане (в 1998 г. – 50 тыс.т) [65, с.520; 88, с.27; 117, с.7]. В январе 2000 г. подписаны контракты о поставках на Украину 1.6 млн т бокситов из Бразилии, Гайаны, Индии, Италии, велись переговоры о закупках в Гвинее, Австралии, Венесуэле, Сьерра-Леоне [137, с.3]. В феврале 2000 г. подписан контракт о поставке 200 тыс.т бокситов с Ямайки [194, с.178].

Экспорт глинозема в 1997 г. по сравнению с 1993 г. вырос на 21% (табл.8.13). Глинозем продавали 33 страны, семь из них обеспечили 81.5% мирового экспорта: Австралия (43.1%), Ямайка (13.5%), Суринам (5.9%), Ирландия (5.6%), США (5%), Казахстан (4.8%) и Украина (3.7%). Среди стран – крупнейших экспортеров более других увеличили поставки глинозема в 1997 г. по сравнению с 1996 г. США и Казахстан, значительно вырос экспорт из Бразилии, Венесуэлы, Германии, Италии. Снизили продажи такие страны, как Венгрия, Гвинея, Греция и Канада.

В 1998 г. экспорт глинозема из США вырос до 1280 тыс.т. США экспортировали глинозем в основном в Канаду, Мексику и Россию (в 1997 г. – 810, 156 и 97 тыс.т, а в 1998 г. – 757, 159 и 179 тыс.т, соответственно) [160, с.19].

Таблица 8.13

Динамика экспорта глинозема, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	0	11.14	25.65	102.85	303.64	295.24
Европа	3318.97	3529.55	4178.28	4037.48	4195.06	103.9
Бельгия и Люкс.	0.71	5.31	3.44	3.11	1.82	58.52
Великобритания	16.41	23.17	39.98	28.39	30 ^г	105.66
Венгрия	354.5	169	246.59	302.07	207.07	68.55
Германия	174.15	217.73	188.48	214.8	268.42	124.96
Греция	240.69	290.43	344.88	344.82	297.24	86.2
Ирландия	923.2	1213.88	1197.65	1346.34	1407.61	104.55
Испания	211.82	278.59	219.46	219.46	194.87	88.79
Италия	320.06	296.02	468.91	404.15	471.28	116.61
Нидерланды	93.03	84.24	48.29	116.85	214.32	183.42
Румыния	2.03	1.49	13.4	8.83	53.22	602.97
Словения	12.64	4.14	7.1	6.45	11.36	176.21
Украина	871	812	942	927	930 ^г	100.32
Франция	95.21	128.9	170.36	114.15	106.76	93.52
Швейцария	0.49	0.56	0.49	0.62	0.66	106.16
Швеция	3.03	4.08	287.26	0.46	0.45	99.34
Азия	801.88	884.87	1586	1687.27	1965.74	116.5
Гонконг	32	26.46	12.25	6.16	4.01	65.1
Индия	544.51	479.57	466.84	582.03	590 ^г	101.37
Казахстан	12	200 ^г	976.23	977.39	1201.87	122.97
Китай	70.79	38.52	9.98	6.07	12.77	210.36
Сингапур	19.1	32.3	2.98	0.9	17.59	1951.72
Тайвань	0.82	1.08	0.89	0.31	0.57	185.71
Турция	51.3	38.44	43.5	36.99	41.71	112.76
Япония	71.36	68.5	73.32	77.42	97.23	125.59
Африка	655.54	645.39	616.03	619.26	527	85.1
Гвинея	655.54	645.39	616.03	619.26	527 ^г	85.1
Америка	6170.13	6494.85	6477.51	6563.47	7396	112.68
Бразилия	196.58	299.83	258.6	443.4	620 ^г	139.83
Венесуэла	307.38	293.23	409.78	165.82	387.65	233.78
Канада	97.18	96.59	91.48	118.26	113.39	95.87

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Суринам	1378.72	1416.16	1500	1500	1500 ^г	100
США	1240	1040	1040	918	1270	138.34
Тринидад и Тоб.	...	...	116	147	91	61.9
Ямайка	2950.27	3349.03	3061.65	3270.98	3413.96	104.37
<u>Ок. и Авст.</u>	9753	10570	10727	10754	10902	101.38
Австралия	9753	10570	10727	10754	10902	101.38
Итого	20699.51	22135.79	23610.46	23764.33	25289.44	106.42

Примечания:

^г оценка

Источники: [37, с.50; 41, с.146; 152, с.28; 155, с.32; 157; 158; 215, с.5-7; 216, с.5-9]

Украина экспортировала 94% производимого глинозема в основном в Россию (60%) и Таджикистан (30%) [198, с.283]. В начале 1999 г. Николаевский глиноземный завод заключил соглашение с Таджикским алюминиевым заводом о поставке ему половины произведенного глинозема (примерно 500 тыс.т), а с начала 2000 г. – 700 тыс.т. Остальная часть продукции поставлялась в Россию на Братский алюминиевый завод [88, с.29].

Казахстан поставлял весь производимый на Павлодарском заводе глинозем в Россию на алюминиевые заводы Сибири.

Импорт глинозема в 1997 г. вырос на 16.9% – по сравнению с 1993 г. (табл.8.14).

Таблица 8.14

Динамика импорта глинозема, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	1470	1320	3760	3880	3695	95.2
<u>Европа</u>	4643.18	4651.96	5048.57	5491.99	5615.04	102.2
Австрия	32.73	34.36	24.87	43.93	47.44	108
Бельгия и Люкс.	10.08	10.7	10.83	9.86	9.95	101
Великобритания	404.33	416.56	435.07	525.76	505.97	96.2
Германия	563.2	485.3	520.29	620.15	785.29	126.6
Греция	2.49	2.67	0.43	2.09	1	47.6
Дания	0.49	0.58	0.56	0.71	0.9	127.5
Ирландия	3.57	3.36	3.77	3.86	7.75	201.1
Исландия	158.22	169.58	229.47	203.15	155.8	76.7
Испания	22.32	26.06	29.55	27.23	33.33	122.4
Италия	88.46	92.3	169.45	190.61	195.57	102.6
Нидерланды	470.79	608.17	746.54	727.09	708.51	97.4
Норвегия	1722.89	1720.5	1576.79	1693.57	1733.33	102.3
Польша	86.22	108.81	138.2	138.3	138.3 ^г	100
Португалия	1.3	3.1	3.9 ^г	5.32	8.43	158.3
Румыния	12.75	2.3	15.53	100.63	155.4	154.4
Словакия	...	7.19	103.62	222.51	225 ^г	101.1
Словения	189.75	140.83	145.1	159.99	184.11	115.1
Финляндия	5.78	3.54	1.67	3.37	2.35	69.9
Франция	605.77	558.35	474.11	536.03	438.9	81.9
Хорватия	1.07	1.9	2.66	2.81	2.1	74.5
Чехия	10.7	14.21	15.7	13.9	14.29	102.8
Швейцария	73.15	59.66	55.73	69.09	66.8	96.7
Швеция	173.61	175.43	336.54	178.84	184.71	103.3
Эстония	2	5	5.2	8.5	8.5 ^г	100
Югославия	1.5 ^г	1.5 ^г	3 ^г	4.7	1.31	27.9
<u>Азия</u>	3598.33	4493.4	3731.5	3514.69	3595.56	102.3
Бахрейн	943.65	864.42	899.85	844.63	838.09	99.2
Гонконг	34.6	33.38	23.34	9.88	4.11	41.6

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Израиль	1.3	0.7	0.3	0.5 ^г	0.5 ^г	100
Индия	3.77	8.45	11.76	10.61	11 ^г	103.7
Индонезия	377.02	362.41	437.13	356.55	391.52	109.8
Иордания	12.91	12.12	12.74	18.65	19 ^г	101.9
Иран	43	100 ^г	100 ^г	100 ^г	120 ^г	120
Китай	972.33	1909.58	1193.97	1155.55	1096.38	94.9
Корея Северная	60.1	...	9.4	10 ^г	10 ^г	100
Корея Южная	41.89	48.58	51.96	70	63.39	90.6
Малайзия	19.66	32.39	45.63	29.2	30 ^г	102.7
ОАЭ	484.8	530.37	381.26	400 ^г	500 ^г	125
Пакистан	4.05	4.9	5.07	7.06	7 ^г	99.2
Сингапур	2.03	1.95	1.85	3.16	4.18	132.3
Таджикистан	504	480	460	400	400 ^г	100
Таиланд	7.51	8.77	10.68	12.53	12 ^г	95.8
Тайвань	44.41	43.29	34.41	30.55	31.45	103
Турция	2.34	3.22	13.63	9.95	13.91	139.7
Филиппины	8.66	6.75	6.96	6.52	6.5 ^г	99.7
Япония	30.28	42.12	31.57	39.38	36.54	92.8
<u>Африка</u>	1131.73	1091.52	1411.17	1856.53	2001.43	107.8
Гана	260 ^г	240 ^г	240 ^г	260 ^г	260 ^г	100
Египет	360 ^г	360 ^{хг}	360 ^г	360 ^г	360 ^г	100
Камерун	174	170	196.41	128.67	130 ^г	101
Кения	2.14	2.69	2.78	2.6	3.89	149.7
Марокко	4.6	4.5	5.26	5.61	5.6 ^г	99.8
Тунис	0.1	0.05	0.38	0.29	0.3 ^г	101.7
ЮАР	330.89	314.28	606.34	1099.36	1241.63	112.9
<u>Америка</u>	8426.43	7519.85	8083.26	8552.73	7602.49	88.9
Аргентина	293.43	330.67	367.95	371.77	372 ^г	100.1
Бразилия	851.33	683.5	444.3	90.3	5.4	6
Венесуэла	5.28	8.99	9.14	8.09	8 ^г	98.9
Канада	3275.75	3347.84	3172.08	3586.9	3226.78	90
Колумбия	6.44	8.61	6.47	5.76	6 ^г	104.1
Мексика	20.91	17.01	78.85	156.12	150 ^г	96.1
Перу	1.89	1.69	2.93	2.74	2.75	100.4
США	3969.9	3120	4000	4330	3830	88.5
Уругвай	1.51	1.54	1.54	1.06	1.56	147.5
<u>Ок. и Авст.</u>	444.59	506.59	533.65	535	537.03	100.4
Новая Зеландия	444.59	506.59	533.65	535 ^г	537.03	100.4
<u>Итого</u>	19714.26	19583.32	22568.15	23830.96	23046.56	96.7

Примечания:

г – оценка

х – предварительные данные

Источники: [23, с.5; 41, с.145; 153, с.32; 155, с.13, 32; 213, с.10; 215, с.13; 216, с.10-15]

Почти три четверти мирового импорта осуществляли 9 стран, имеющих крупные мощности по производству первичного алюминия, но не располагающих достаточной сырьевой базой для производства глинозема: США (16.6%), Россия (16%), Канада (14%), Норвегия (7.5%), ЮАР (5.4%), Китай (4.8%), Бахрейн (3.6%), Германия (3.4%) Нидерланды (3.1%).

В 1998 г. импорт глинозема в США увеличился до 4.05 млн т, а в 1999 г. – до 4.2 млн т [155, с.32]. США закупали глинозем в 1997 г. (тыс.т): в Австралии (2920), Суринаме (225), на Ямайке (207), в Канаде (93), Тринидаде и Тобаго (91), Бразилии (79), Германии (50), Индии (41), Венесуэле (39), во Франции (8), в Японии (6); в 1998 г (тыс.т) – в Австралии (2640), Суринаме (463), на Ямайке (374), в Канаде (93), Бразилии (81), Германии (50), Индии (235), Венесуэле (28), во Франции (12), в Японии (15) [160, с.19].

Импорт глинозема в Китай в 1998 г., в основном из Австралии, составил 1.57 млн т [70, с.152; 142, с.6], а в 1999 г. вырос до 1.62 млн т [86, с.9]. В 2000 г. в связи с напряженным положением с поставками глинозема китайское правительство снизило импортные пошлины на него с 18 до 6%. Но попытки Китая увеличить поставки от компании *Alcoa* до 800 тыс.т/год не увенчались успехом, и импортеры были вынуждены начать закупки в Индии, у компании *Nalco* [188, с.44].

По данным НП «Алюминий» [23, с.4], Россия в 1998 г. импортировала примерно такое же количество глинозема, что и в 1997 г. (3699.8 тыс.т), и лишь немногим больше – в 1999 г. (3712.1 тыс.т). Это составляло 60% необходимого российским алюминиевым заводам глинозема, в том числе 32% поставлялось с Украины и из Казахстана, остальное – из Австралии, Индии, Турции [66, с.615].

В конце 1999 г. правительственная комиссия РФ по оперативным вопросам значительно ужесточила схему работы по внешнему толлингу и полностью отменила льготы по внутреннему. По «новым толлинговым схемам» российские заводы будут вынуждены значительно уменьшить закупки отечественного сырья за счет импортных поставок [52, с.46]. Согласно постановлению правительства РФ от 29 декабря 1999 г., НДС в размере 20% распространен на импортный глинозем, в том числе закупаемый на условиях толлинга. Выплаты должны производить заводы, приобретающие сырье [131, с.4].

Экспорт необработанного алюминия в мире в 1998 г. остался практически на уровне 1997 г., а по сравнению с 1993 г. вырос на 13% (табл.8.15). Необработанный алюминий вывозили на продажу 60 стран, одиннадцать из них обеспечили 75% экспорта: Россия (20.5%), Канада (13.6%), Австралия (9.6%), Норвегия (7.2%), Бразилия (5.1%), ЮАР (4.4%), Нидерланды (3.5%), Венесуэла (3%), ОАЭ (2.8%), США (2.7%), Бахрейн (2.6%). Среди крупных экспортеров наибольший рост продаж произошел в Австралии, Норвегии, ЮАР, наибольший спад – в Великобритании.

Таблица 8.15

Динамика экспорта необработанного алюминия (включая сплавы), тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	2293.6	2420.1	2618.4	2711.6	2799.7	103.2
Европа	3123.51	3231.36	3166.2	3369.64	3332.1	98.9
Австрия	68.1	74.7	75.4	67.3	88.7	131.8
Белоруссия	49.6 ^r	50.7 ^r	13.1 ^r	1.5	1.5 ^r	100
Бельгия	107.3	120.8	62.3	75.2	111.1	147.7
Болгария	7.8	10.1	8.84	12.77	12.8 ^r	100.3
Великобритания	220.1	313.9	205.3	372.9	225.2	60.4
Венгрия	32.37	48.62	19.23	19.16	19.2 ^r	100.2
Германия	271.9	262.8	260.3	229.6	236.7	103.1
Греция	54.2	50.2	44.5	47	47 ^r	100
Дания	17.4	23.8	20.7	29.6	28.8	97.3
Ирландия	3.9	5.9	0	0.3	0.4 ^r	133.3
Исландия	100.6	99.7	101.1	119.8	162.1	135.3
Испания	146.1	114.5	137.3	130.7	107.7	82.4
Италия	24.8	36.6	39.4	37.3	35.7	95.7
Латвия	15.4	5.7	20.1	13.2	13.2 ^r	100
Литва	6.5	3.23	1.41	0.9	1 ^r	111.4
Македония	9.1	5.6	9.9	10 ^r	10 ^r	100
Нидерланды	443.9	576.8	483.8	472.6	473 ^r	100.1
Норвегия	866.7	810.6	875.7	915.3	989.1	108.1
Польша	20.3	28.03	25.6	25.6 ^r	25.6 ^r	100
Румыния	99.57	94.1	105.35	107.48	107.5 ^r	100
Словакия	22.85	25.29	97.88	110.16	110 ^r	99.9
Словения	47.32	42.1	47.75	55.97	56 ^r	100.1
Украина	80.31	101.07	102.56	134.7	135 ^r	100.2

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Финляндия	27.8	29.5	29.9	33.6	37.1	110.4
Франция	212	204.6	230.7	166.6	139.8	83.9
Хорватия	3.9	0.73	2.88	2.48	2.5 ^г	100.9
Чехия	27.6	22.9	24.6	37.13	37 ^г	99.7
Швейцария	7.6	7.5	8.5	8.9	8.4	94.4
Швеция	55.2	56.9	70.7	70.1	47.6	67.9
Эстония	1.1	4.4	2.3	0.8	1 ^г	125
Югославия	72.2	0	39.1	61	61.4	100.7
<u>Азия</u>	1563.59	1837.42	1840.91	2026.39	1963.2	96.9
Бахрейн	308.4	387	327.5	352.9	355 ^г	100.6
Гонконг	106.3	253.3	316.3	252.7	249.6	98.8
Израиль	2.1 ^г	2.2 ^г	10.8 ^г	10.6 ^г	10.6 ^г	100
Индия	135.1	39.9	94.7	80.4	80 ^г	99.5
Индонезия	143.5	188	180.3	166.2	148.1	89.1
Казахстан	3	5.7	4.9	11.8	12 ^г	101.7
Китай	130.9	191.31	110.05	248.46	250 ^г	100.6
Корея Северная	2.3	3	2.7	3.1	3.1 ^г	100
Корея Южная	59.4	90.8	43	97.3	70.4	72.4
ОАЭ	254.8	247	264.2	378.5	390 ^г	103
Сингапур	90.1	120	139.4	92	58.4	63.5
Таджикистан	204.5	202	193.7	182.9	178.5	97.6
Тайвань	104.3	82.3	126	137.8	148.9	108.1
Турция	7.19	12.11	15.36	1.43	1.5 ^г	104.7
Япония	11.7	12.8	12	10.3	7.1	68.9
<u>Африка</u>	354.7	342	835.5	842.7	795.2	94.4
Гана	153.9	111.3	120.9	120.9	50 ^г	41.4
Египет	80.7	81.9	108.2	89.4	86.1	96.3
Камерун	63.2	58.8	65	65.6	63 ^г	96
ЮАР	56.9	90	541.4	566.8	596.1	105.2
<u>Америка</u>	3591.1	3374.8	3539.1	3530.7	3444.4	97.6
Аргентина	61	95.2	93.9	113.5	82	72.2
Бразилия	777.8	703	709	716.2	692.4	96.7
Венесуэла	462	382.1	439.8	414.5	410.3	99
Канада	1877.5	1718.9	1820.4	1884.6	1856.7	98.5
Мексика	0.3	1.1	2.8	0.4	2.8	700
Суринам	25.2	26.3	26.6	27.5	26.8	97.5
США	387.3	448.2	446.6	374	373.4	99.8
<u>Ок. и Авст.</u>	1179.1	1004	1087.8	1174.2	1335.7	113.8
Австралия	946.8	955.4	1067.4	1155	1314	113.8
Новая Зеландия	232.3	48.6	20.4	19.2	21.7	113
<u>Итого</u>	12105.6	12209.69	13087.91	13655.23	13670.3	100.1

Примечания:

^г оценка

Источники: [11, с.14; 213, с.5-8, 16]

Экспорт алюминия из России в страны дальнего зарубежья, по сообщению департамента экономики Министерства торговли, увеличился с 2792.9 тыс.т в 1998 г. до 3113.5 тыс.т в 1999 г., а в страны СНГ – с 6.8 до 8.5 тыс.т [11, с.14]. Постановлением от 30 декабря 1999 г. российское правительство отменило на первое полугодие 2000 г. ставку вывозной таможенной пошлины на необработанный алюминий [10, с.3]. Доля экспортной продукции в первичном алюминии, выпущенном в России в 1998 г., составляла 88%. В условиях роста цен на алюминий на мировом рынке экспорт алюминия являлся одной из наиболее доходных статей внешней торговли России [6, с.14].

США экспортировали необработанный алюминий в 1998 г. (тыс.т) в Великобританию (943), Гонконг (917), Германию (794), Бразилию (374), Францию (185), Нидерланды (177), Ве-

несуэлу (170), Сингапур (128), Канаду (118), Италию (85), Мексику (75.7), Японию (60.6), ЮАР (55), Россию (14), Украину (9) и другие страны [159, с.15].

Мировой импорт необработанного алюминия в 1998 г. незначительно уменьшился по сравнению с 1997 г. и на 8% вырос по сравнению с 1994 г. (табл.8.16). Основными импортерами были такие высокоразвитые страны, как Япония (18.8%), США (18.3%), Германия (10.8%), Италия (4.5%), Южная Корея (4.3%), а также Нидерланды, Бельгия, Великобритания Тайвань, Франция и Гонконг. На долю этих стран приходилось 77% мирового импорта необработанного алюминия.

Таблица 8.16

Динамика импорта необработанного алюминия (включая сплавы), тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	...	17	5.9	0.6	5.1	850
<u>Европа</u>	4910.84	4918.23	4735.65	5247.89	5603	106.8
Австрия	299	159.6	195.5	243.1	251.5	103.5
Бельгия	370.4	365.9	351.5	388.3	496.7	127.9
Болгария	10.3	14.9	9.22	13.96	14 ^r	100.3
Великобритания	477	388.1	651.4	436.9	495.1	113.3
Венгрия	129.7	134.3	142.7	170.2	157	92.2
Германия	1197.3	1315.5	1108.8	1400.2	1471.9	105.1
Греция	57.7	70.9	71.4	119.5	136 ^r	113.8
Дания	29.5	35.4	33.6	41	45.6	111.2
Ирландия	10.1	5.4	4	11.1	12.1	109
Испания	116.5	125.8	127.6	188.3	177	94
Италия	577.6	574.5	484.9	575.1	608	105.7
Нидерланды	458.5	622.3	464.3	528.4	558 ^r	105.6
Норвегия	198.7	152.3	149.5	196.3	147.9	75.3
Польша	38.26	45.14	49.53	49.5 ^r	49.5 ^r	100
Португалия	116.5	125.8	127.6	79.8	177	221.8
Словакия	11.98	19.66	14.88	15 ^r	15 ^r	100
Словения	27.2	25.2	29.57	41.75	42 ^r	100.6
Финляндия	38.8	22.9	33	33.5	37.8	112.8
Франция	444.8	469.3	438.9	419.2	403.3	96.2
Хорватия	...	25.13	23.56	23.78	24 ^r	100.9
Швейцария	137.5	130.8	117.4	143.6	141.2	98.3
Швеция	157.4	89.4	105.5	125.3	138.5	110.5
Югославия	6.1	0	1.3	4.1	3.9	95.1
<u>Азия</u>	4897.1	5699.46	5699.91	6073.85	5134.7	84.5
Гонконг	147.9	362.1	465.6	479.5	401.3	83.7
Израиль	41.27	40 ^r	40 ^r	40 ^r	40 ^r	100
Индия	70.6	96.3	116.3	86.4	90 ^r	104.2
Индонезия	100.62	...	118.5	149.79	150 ^r	100.1
Иордания	7.09	6.25	6 ^r	6 ^r	6 ^r	100
Китай	168.9	390.3	367.1	288.9	307	106.3
Корея Северная	2.7	2.6	2.6 ^r	2.6 ^r	2.6 ^r	100
Корея Южная	689.3	783.4	728.7	771.3	584.1	75.7
Малайзия	105.52	202.3	200 ^r	200 ^r	102 ^r	51
Пакистан	11.09	12 ^r	20.1	10.16	10	98.4
Сауд. Аравия	50.41	1.22	5.02	5	5 ^r	100
Сингапур	120.5	198.7	99.3	102.6	82.1	80
Таиланд	184.5	254.2	220.8	238.1	195	81.9
Тайвань	459.5	429.2	436.3	512.1	449.6	87.8
Турция	67.5	84.6	99.3	138.9	143.2	103.1
Филиппины	30.61	33.59	12.28	15 ^r	15 ^r	100
Япония	2639.1	2802.7	2762	3027.5	2551.8	84.3

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
<u>Африка</u>	14.85	17.61	15.09	17.2	20.4	118.6
Алжир	5.99	6	5.57	5.6	5.6 ^г	100
Марокко	2.46	3.23	1.6	1.6 ^г	1.6 ^г	100
Нигерия	2.46	3.3	2 ^г	2 ^г	2 ^г	100
Тунис	1.85	4.38	4.22	4.2 ^г	4.2 ^г	100
ЮАР	2.1	0.7	1.7	3.8	7 ^г	184.2
<u>Америка</u>	2782.63	2238.42	2205.57	2348.98	2817.7	120
Аргентина	0.7	1.3	1.2	1.3	1.3 ^г	100
Бразилия	7.3	15.6	8.6	5.7	5.8	101.8
Венесуэла	0.48	0.7	0.28	0.3	0.3 ^г	100
Канада	146.1	133.9	139.5	153.9	201.7	131.1
Колумбия	35.3	34.34	35.29	35.3	35.3 ^г	100
Коста-Рика	6.62	7.89	7.45	7.5	7.5 ^г	100
Мексика	59.3	31.4	34.2	16.6	50 ^г	301.2
Панама	1.69	1.63	1.69	1.7	1.7 ^г	100
Перу	4.79	4.55	3.58	3.6 ^г	3.6 ^г	100
США	2495.9	1979.8	1951	2097.2	2484.6	118.5
Уругвай	2.08	2.15	2.21	3.35	3.4 ^г	101.5
Чили	14.25	15.65	13.89	15.53	15.5 ^г	99.8
Эквадор	8.11	9.51	6.67	7	7	100
<u>Ок. и Авст.</u>	11.4	16.6	23.8	14.16	17.13	121
Австралия	3.6	4.9	11.5	4.16	6.73	161.9
Новая Зеландия	7.8	11.7	12.3	10	10.4	104
<u>Итого</u>	12616.83	12907.32	12685.91	13702.68	13598.03	99.2

Примечания:

^г — оценка

Источники: [23, с.4; 48; 76, с.1; 213, с.15; 215, с.11-14; 216, с.1, 10-15]

США в 1998 г. импортировали необработанный алюминий (тыс.т) из Канады (1420), России (605), Венесуэлы (98), Австралии (54), Бразилии (45.7), Аргентины (22.9), ОАЭ (22.7), Таджикистана (20.7), Украины (19.6), ЮАР (15.3), Великобритании (10.6), Норвегии (4.3), Бельгии (1.3), Бахрейна (1.18), Германии (1.08) и других стран [159, с.15].

Экспорт алюминиевого лома в 1997 г. увеличился на 57.8% по сравнению с 1993 г. (табл.8.17). Алюминиевый лом экспортировали 48 стран. На девять из них приходилось суммарно 75% мирового экспорта: это Германия (19.2%), США (12.1%), Канада (9.6%), Россия (8.2%), Нидерланды (6.7%), Франция (5.6%), Бельгия и Люксембург (5.2%), Гонконг (4.4%), Великобритания (3.7%).

В России ежегодно заготавливается около 500 тыс.т алюминиевого лома, причем зачастую этот бизнес имеет нелегальный характер. Закупочная цена лома алюминия в начале 2000 г. составляла около 1000 дол./т [27, с.20].

Таблица 8.17

Динамика экспорта алюминиевого лома, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	90.6 ^г	93.8 ^г	146.6 ^г	177.8 ^г	231.9 ^г	130.4
<u>Европа</u>	1052.3	1182.02	1254.9	1335.53	1532.07	114.7
Австрия	43.53	38.9	31.55	42.05	40.03	95.2
Белоруссия	0.4 ^г	0.3 ^г	4.9 ^г	6.9 ^г	1.2 ^г	17.4
Бельгия и Люкс.	102.23	120.35	106.31	112.14	147.63	131.6
Болгария	1	1.8	0.09	1.2	2.74	228.2
Великобритания	93.76	97.81	106.58	102.09	104.23	102.1
Венгрия	10.49	17.17	16.33	15.12	16.72	110.6
Германия	317.01	382.69	458.09	414.21	545.77	131.8

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Греция	6.43	10.02	5.08	5.43	14.53	267.7
Дания	26.35	31.21	36.4	32.11	36.64	114.1
Ирландия	12	11.71	10.72	9.87	9.75	98.8
Испания	16.06	4.75	6.99	5.13	10.97	213.9
Италия	10.73	11.78	11.4	11.8	18.64	158
Латвия	4.7	3.6	9.1	8.2	9.3	113.4
Молдова	2	2.1	7.7	7.7	7.7 ^г	100
Нидерланды	139.65	151.64	170.45	240.55	191.25	79.5
Норвегия	17.01	17.54	21.01	19.44	20.52	105.5
Польша	9.64	2.4	1.37	4	4 ^г	100
Португалия	9.29	10.3	8.1	9.77	11.76	120.4
Словакия	5 ^г	6	6.7	3.7	2.2 ^г	59.5
Украина	...	1.5	1.22	30.73	35.27	114.8
Франция	114.46	142.3	103.69	113.28	160.33	141.5
Чехия	15.9	13.1	13.6	11.9	15.15	127.3
Швейцария	60.01	63.79	60.99	69.53	75.18	108.1
Швеция	27.34	36.47	44.21	53.98	44.16	81.8
Эстония	7.3	2.8	12.3	4.7	6.4	136.2
Азия	110.51	235	328.06	252.78	276.83	109.5
Гонконг	44.09	82.15	174.91	131.97	126.05	95.5
Израиль	7.6 ^г	7.9 ^г	9.2 ^г	10.8 ^г	10.6 ^г	98.1
Иордания	2.49	4.66	4.81	4.31	4.31	100
Казахстан	0.3 ^г	0.3 ^г	28.4 ^г	26 ^г	39.3 ^г	151.2
Киргизия	...	36	12.46	3.83	3.8	99.2
Китай	11.71	17.6	17.55	6.16	4.29	69.7
Малайзия	5.71	5.05	7.9	3.2	3.2	100
Сингапур	25.12	49.26	29.8	33.85	39.76	117.4
Тайвань	7.13	14.79	24.16	14.14	13.74	97.2
Турция	0.11	7.55	5.85	6.25	10.34	165.6
Япония	6.25	9.73	13.02	12.27	21.43	174.6
Африка	3.5	8.6	11	14.9	14.4	96.6
Марокко	1.6	5.1	4.3	3	3 ^г	100
ЮАР	1.9	3.5	6.7	11.9	11.4	95.8
Америка	480.61	647.25	806.36	671.31	712.26	106.1
Бразилия	1 ^г	1 ^г	1.1	1	4.8	480
Венесуэла	20.49	23.14	24.19	23.65	14.43	61
Канада	199.21	236.53	237.35	242.15	271.34	112.1
Колумбия	1.33	7.63	7.8	6.37	6.37	100
Куба	0	0.84	1.2	1.35	1.4 ^г	103.9
Мексика	44.75	68.28	103.42	70.6	70.6 ^г	100
США	213.84	309.83	431.29	326.2	343.32	105.2
Ок. и Авст.	51.94	74.5	67.23	70.06	68.65	98
Австралия	40.2	63.56	56.08	60.4	60.4 ^г	100
Новая Зеландия	11.74	10.95	11.15	9.67	8.25	85.4
Итого	1789.46	2241.17	2614.15	2522.37	2836.1	112.4

Примечания:

^г — оценка

Источники: [205; 216, с.5-9]

Импорт алюминиевого лома в 1997 г. увеличился на 60% по сравнению с 1993 г. (табл.8.18). Из 39 стран, импортировавших алюминиевый лом, девять стран осуществили 72% его закупок: США (13.3%), Германия (12.9%), Италия (10.3%), Китай (9.8%), Нидерланды (6.5%), Тайвань (6.2%), Франция (4.7%), Япония (4.6%), Бельгия и Люксембург (3.7%).

Таблица 8.18

Динамика импорта алюминиевого лома, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	0.18	0	0.25	3.41	8.29	243.5
<u>Европа</u>	1090.77	1403.6	1386.26	1351.65	1777.36	131.5
Австрия	45.31	54.27	80.41	81.45	110.49	135.7
Бельгия и Люкс.	149.55	192.25	155.01	118.35	126.85	107.2
Великобритания	48.35	61.78	70.79	83.91	107.57	128.2
Германия	181.77	218.97	249.21	259.67	440.19	169.5
Греция	22.79	1.9	3.3	2.62	6.48	247.2
Дания	21.03	24.32	20.3	18.52	22.12	119.5
Испания	23.92	34.37	37.63	41.78	45.7	109.4
Италия	211.17	252.66	244.12	266.19	352.3	132.4
Нидерланды	124.73	254.3	213.32	187.6	225.06	120
Норвегия	35.67	68.5	60.58	63.04	68.72	109
Словения	0.6	3.5	4.2	4.1	4.1 ^г	100
Украина	...	...	3.1	2.24	2.24 ^г	100
Финляндия	55.66	60.33	43.07	50.79	54.43	107.2
Франция	142.55	144.5	160.13	134.54	160	118.9
Хорватия	2.08	1.3	0.54	1.34	0.85	63.3
Чехия	10.6	10.3	19.4	12.9	25.5	197.7
Швейцария	4.05	6.65	8.36	11.43	13.03	114
Швеция	5.94	8.68	7.82	6.17	6.72	109
Эстония	5 ^г	5 ^г	5 ^г	5 ^г	5 ^г	100
<u>Азия</u>	579.89	742.23	1069.64	920.1	1048.75	114
Гонконг	24.51	73.03	202.48	138.28	103.94	75.2
Индия	22.06	20.48	23.33	24.01	24 ^г	100
Китай	61.31	109.34	357.2	299.91	335.9	112
Корея Южная	32.31	35.49	52.36	66.58	80.76	121.3
Малайзия	4.14	25.81	39.28	29	30 ^г	103.4
ОАЭ	7.98	10.02	5.38	4.95	5.73	115.8
Пакистан	98.83	77.14	68.85	58.89	53.02	90
Сингапур	3.22	2.96	2.58	2.62	5.45	208
Таиланд	2.62	1.19	1.49	3.49	3.5 ^г	100.2
Тайвань	113.87	168.74	137.86	132.51	212.88	160.7
Турция	2.6	0.77	2.82	10.43	34.68	332.5
Япония	206.45	217.25	176	149.44	158.89	106.3
<u>Африка</u>	1.37	1.55	2.26	2.19	1.72	78.6
ЮАР	1.37	1.55	2.26	2.19	1.72	78.6
<u>Америка</u>	377.06	474.75	497.94	497.26	571.24	114.9
Бразилия	0.77	0.97	2.43	2.63	1.42	54.1
Канада	52.93	63.36	55.88	67.41	90.6	134.4
Мексика	14.82	20.91	20.41	25.65	25.65 ^г	100
США	308.54	389.5	419.21	401.58	453.57	112.9
<u>Ок. и Авст.</u>	32.23	6.54	7.29	5.84	7.46	127.7
Австралия	30	3.7	5.3	3.84	3.8 ^г	99
Новая Зеландия	2.23	2.84	2	2 ^г	3.66	182.9
<u>Итого</u>	2081.5	2628.66	2963.64	2780.44	3414.82	122.8

Примечания:

^г оценка Источники: [216, с.10-15]

Цены на бокситы металлургического сорта публикуются редко, так как крупные интегрированные корпорации, осуществляющие полную переработку алюминиевого сырья от добычи до получения металла, не разглашают подобную информацию. Для бокситов металлургического сорта не существует рынка разовых сделок, все поставки ведутся по контрактам. В табл.8.19 приводятся цены на бокситы, импортируемые США из Австралии, Бразилии, Гвинеи, Гайаны и Ямайки.

Только 10% **глинозема** продается на рынке разовых сделок [173, с.43], 90% – реализуется по контрактам. Среднегодовые и среднемесячные цены на глинозем металлургического сорта в разовых сделках на западноевропейском «свободном» рынке, рассчитанные по данным журнала «Metal Bulletin», приведены в табл.8.19 и 8.20.

В течение 1998 г. наблюдалось постепенное снижение цены глинозема с 210 дол./т в январе до 155 дол./т в декабре. В 1999-2000 гг. сложилась обратная тенденция: к концу 1999 г. цена выросла до 266.77 дол./т, в январе 2000 г. достигла 384.84 дол./т, а в марте-апреле – 430 дол./т (рис.8.1).

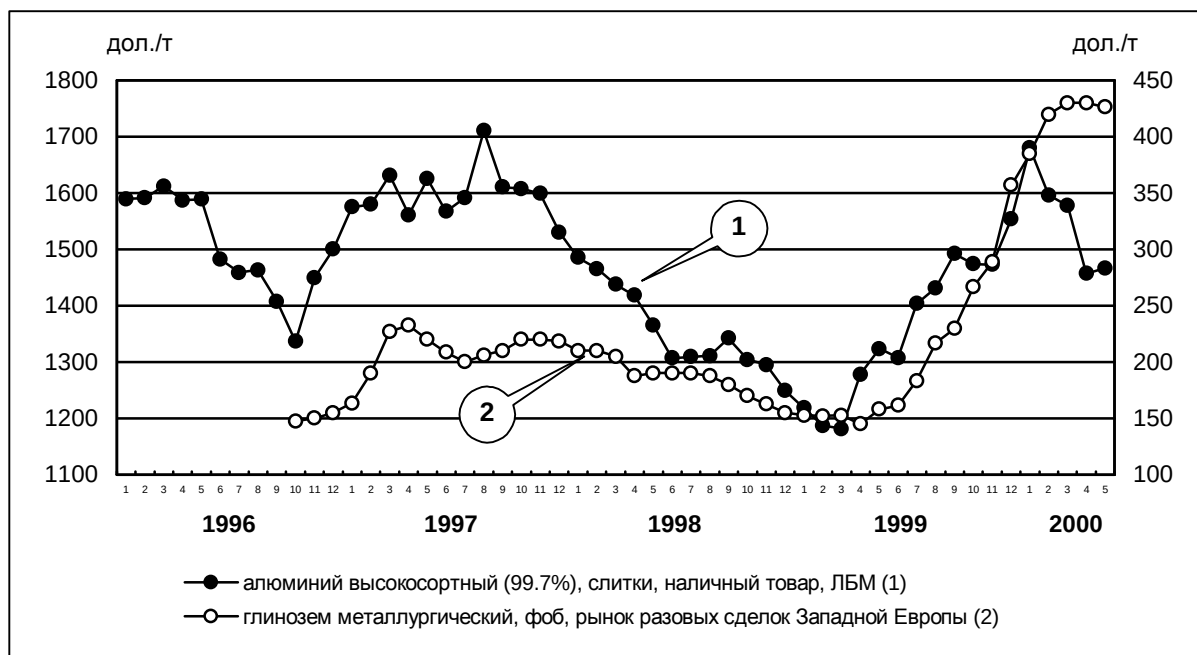


Рис.8.1. Динамика среднемесячных цен на алюминий высокосортный и глинозем металлургический (по данным «Metal Bulletin» за 1996-1999 гг.)

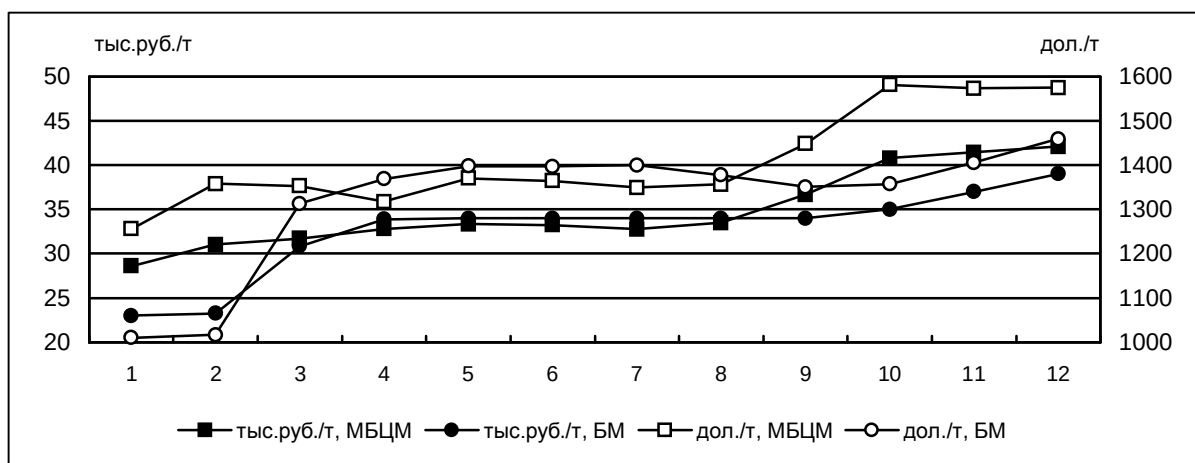


Рис.8.2. Динамика российских средних месячных цен на алюминий высокосортный (99.7%), слитки, на Московской бирже цветных металлов (МБЦМ) и Бирже металлов (БМ) в 1999 г. (по данным «Интерфакс-Время»)

Цены на специальные сорта бокситов и глинозема публикуются журналом «Industrial Minerals». Средняя цена 1998 г. на китайские бокситы огнеупорного сорта с содержанием минимум 87% Al_2O_3 , фоб порты Китая, была следующей: бокситы стандартные кальцинированные в шахтной печи, навалом, из провинции Шаньси – 68-72 дол./т; бокситы стандартные кальцинированные во вращающейся печи, навалом, из провинции Шаньси – 82-87 дол./т; то же, из провинции Гуйчжоу – 65-70 дол./т. Средняя цена 1998 г. на гайанские бокситы огнеупорного сорта составляла 155-165 дол./т, фоб порты США и 165-175 дол./т – сиф порты Европы. США импортировали в 1997 г. кальцинированный глинозем по цене 215 дол./т фас и 230 дол./т сиф [160, с.2].

Цена **первичного алюминия** на Лондонской бирже металлов, достигнув пика в январе 1995 г. (2198.02 дол./т), стала постепенно снижаться и достигла минимума (1286 дол./т) в апреле 1996 г., затем в конце декабря 1996 г. повысилась до 1527 дол./т. В 1997 г. цена на алюминий устойчиво держалась выше уровня 1500 дол./т, значительно поднимаясь в отдельные короткие периоды (до 1750 дол./т в августе). В конце 1997 г. цена стала снижаться и продолжала устойчивое снижение в течение всего 1998 г. и вплоть до марта 1999 г., когда она достигла отметки 1139.75 дол./т, после чего последовало повышение, продолжавшееся до конца года. Наивысшая отметка – 1744.50 дол./т была зарегистрирована в январе 2000 г., после которой последовало падение до 1396.50 дол./т в апреле 2000 г. (табл.8.19, рис.8.1).

Цены на первичный алюминий на российском рынке близки к ценам на других мировых рынках (рис.8.2).

Конъюнктура мирового рынка

Положение в мировой экономике, резко ухудшившееся в 1998 г. вследствие вовлечения России и Латинской Америки в финансовый кризис, начавшийся в 1997 г. в Юго-Восточной Азии, привело впервые за последние 16 лет к падению мирового спроса на **алюминий**, в основном со стороны азиатских потребителей. В США уровень продаж алюминия в 1998 г. оставался высоким, спрос в Европе был умеренным. Производители алюминия в Австралии, ЮАР, странах Ближнего и Среднего Востока были вынуждены искать новые рынки сбыта. Они стали отгружать в большем объеме металл в Европу и США, в результате чего рынок был деформирован нетрадиционными потоками металла. Так, индонезийский алюминий был направлен в Европу, австралийский, обычно экспортировавшийся в Азию и Японию, был отправлен в США, из ЮАР алюминий попал в Европу и США. Даже китайский алюминий оказался в США, хотя и в незначительных количествах [74, с.1].

Тем не менее, по оценке Международного института первичного алюминия, годовые мощности по производству первичного алюминия в индустриально развитых странах выросли на 3.1%: с 17.3 млн т в 1997 г. до 17.8 млн т в конце 1998 г., хотя темпы роста были ниже, чем в 1997 г. (4%) [3, с.14]. Кроме того, к 1999 г. практически прекратилось действие принятого в 1994 г. соглашения между основными странами-производителями алюминия о сокращении его производства – в целом по миру бездействовали мощности, равные только 655 тыс.т/год металла. Поэтому, несмотря на падение спроса на алюминий, производство его выросло на 4.2% (табл.8.6).

Устойчивое сокращение складских запасов алюминия, происходившее в 1994-1997 гг., продолжалось в течение большей части 1998 г. (на складах ЛБМ запасы сократились с 622 тыс.т в начале года до 452 тыс.т в сентябре), но к концу 1998 г. возросший выпуск алюминия (за счет вновь построенных и возобновивших действие мощностей) на фоне снизившегося спроса стал оказывать давление на рынок алюминия и складские запасы начали вновь расти. В индустриально развитых странах в 1998 г. они увеличились на 12 тыс.т (запасы на ЛБМ в конце декабря составили 636 тыс.т). В начале 1999 г. на складах ЛБМ скопилось более 800 тыс.т алюминия.

В результате падения спроса на металл и роста складских запасов происходило устойчивое понижение цены на алюминий в течение всего 1998 г. вплоть до марта 1999 г., когда котировки

на ЛБМ опустились до минимальных за последние пять лет значений (1140 дол./т). Таким образом, в течение всего 1998 г. конъюнктура на рынке алюминия была понижательной.

Но уже во втором квартале 1999 г. в связи выходом многих азиатских стран из финансового кризиса наметилась устойчивая повышательная тенденция рынка алюминия. Как отметили аналитики британской компании *Standart Bank*, несмотря на повсеместное увеличение загрузки производственных мощностей, рост спроса на алюминий в 1999 г. опережал рост предложения [52, с.40]. По расчетам, сделанным нами на основе оценок *The Economist Intelligence Unit* [199, с.303], производство первичного алюминия в 1999 г. в мире увеличилось на 3%, а потребление – на 5.5%. С апреля 1999 г. цены на алюминий стали постоянно расти (табл.8.19). Этому росту во второй половине 1999 г. способствовало резкое удорожание глинозема, связанное с дефицитом его рыночных поставок, главным образом, из-за остановки крупного глиноземного завода в г.Гремерси (США).

Прогнозы роста потребления алюминия в 2000 г. колеблются от 3.5% [8, с.15] до 4.2% [199, с.302]; росту потребления способствует более быстрое, чем ожидалось, выздоровление экономики стран Азии и продолжающийся экономический рост в США и Европе. Рост же производства первичного алюминия в 2000 г., по данным *The Economist Intelligence Unit*, составит 3.7% [199, с.302]. В начале 2000 г. складские запасы алюминия в мире соответствовали примерно 10-недельному потреблению. В условиях активного спроса они, вероятно, будут снижаться, и избыток произведенного в течение 1998-1999 гг. алюминия [86, с.8; 188, с.44] будет уменьшаться. Рынок алюминия либо будет в сбалансированном состоянии в 2000 г. с появлением возможного дефицита поставок в 2001 г. [8, с.15], либо, по другим прогнозам, уже в 2000 г. будет наблюдаться дефицит поставок примерно в 50 тыс.т. Дефицит может оказаться и выше, если в Китае замедлятся темпы роста производства алюминия. Так, аналитическая компания *HSBC Securities* считает, что в 2000 г. рынок алюминия будет испытывать дефицит в 450 тыс.т металла [188, с.44]. Существенное повышательное воздействие на цену металла может оказать рост импорта алюминия в Китай [86, с.8; 129, с.11].

Благодаря высокому спросу на металл и его ограниченным поставкам из-за дефицита глинозема в 2000 г. будет поддерживаться высокий уровень цен на алюминий. Большая часть аналитиков (*The Economist Intelligence*, *Standart Bank*, *Rudolf Wolff*, *Barclays*) прогнозирует среднегодовую цену на алюминий на ЛБМ в 2000 г. на уровне около 1600 дол./т [52, с.44], а по прогнозу *Macquarie Bank* она составит 1675 дол./т [86, с.8]. Таким образом, на 2000 г. прогнозируется устойчиво высокая конъюнктура.

Конъюнктура мирового рынка **глинозема** в целом определялась конъюнктурой рынка алюминия, но изменения на нем происходили с запозданием по отношению к рынку металла. В 1998 г. в связи с падением спроса на алюминий в мире образовался избыток глинозема в 478 тыс.т; прогнозировалось, что в 1999 г. он возрастет еще на 127 тыс.т [100, с.5]. Результатом явилось устойчивое падение цен с 210 дол./т в январе 1998 г. до 140 дол./т в апреле 1999 г.

В 1999 г. вслед за ростом спроса на алюминий с некоторым запозданием начинается рост спроса и цен на глинозем. Стремительный рост цен на глинозем становится после аварии на заводе в г.Гремерси в США в июле 1999 г.; после нее к концу года дефицит глинозема достигает 524 тыс.т [9, с.19]. Цены на глинозем металлургического сорта в конце декабря 1999 г. повысились почти в два раза (до 360-370 дол./т) по сравнению с июньскими, а отношение между ценами глинозема и первичного алюминия на ЛБМ увеличилось с 12 до 23%. Повышательная конъюнктура рынка глинозема сохранялась до мая 2000 г. (табл.8.19).

В марте 2000 г. компания *Kaiser Aluminum Ltd.* объявила, что глиноземный завод в г.Гремерси будет частично введен в эксплуатацию в III квартале текущего года, а на полную мощность заработает в I квартале 2001 г. [145, с.3]. Это дало основание предполагать, что рынок глинозема во втором полугодии 2000 г. вернется к сбалансированному состоянию [146, с.5] и цены, соответственно, упадут до 14% от цены алюминия на ЛБМ.

Дефицит на рынке глинозема в 2000 г. и рост цен осложнили положение производителей первичного алюминия, покупающих глинозем на свободном рынке (в основном китайских и

российских), тогда как производители алюминия, закупающие сырье по долгосрочным договорам (абсолютное большинство западных алюминиевых заводов), оказались в выигрышном положении [86, с.8]. Напряженное положение с поставками глинозема, по-видимому, сохранится до конца 2000 г., пока не будут введены в действие новые мощности по его выпуску в Австралии на заводе компании *Worsley Alumina Pty. Ltd.* в г.Колье [9, с.19] и не возобновится производство на заводе в г.Гремерси.

Ухудшение конъюнктуры рынка для продуцентов усиливает тенденцию к слиянию компаний внутри отрасли [12, с.1]. В 1998 г. главным событием, значительно изменившим расклад сил среди продуцентов алюминия, было поглощение американской *Alcoa* американской же компании *Alumax Inc.* (сделка стоимостью 3.8 млрд дол. совершена в июле 1998 г.) и приобретение ею испанской *Inespal S.A.* (сделка стоимостью 410 млн дол. совершена в феврале 1998 г.), в результате чего мощности *Alcoa* по производству алюминия выросли до 18% мировых и до 40% мощностей США [56, с.44; 91, с.5]. Вторая половина 1999 г. была заполнена ожиданием слияний крупнейших алюминиевых компаний: во-первых, канадской *Alcan Ltd.*, французской *Pechiney* и швейцарской *Alusuisse Lonza Holding AG (Algroup)* и, во-вторых, американских *Alcoa* и *Reynolds Metals Co.* Объявления о готовящихся слияниях появились одно за другим в августе 1999 г. и в течение полугода законность предполагаемых сделок рассматривалась Европейской комиссией и департаментом юстиции США. В результате Европейская комиссия не дала разрешения на тройственный союз без продажи значительной части активов, после чего французская *Pechiney* отказалась от планов объединения, а *Alcan Ltd.* и *Algroup* продолжили кампанию слияния [147, с.3; 149, с.5; 196, с.205]. Слияние компаний *Alcoa* и *Reynolds Metals Co.* получило одобрение, и в мае 2000 г. *Reynolds Metals Co.* превратилась в дочернюю компанию гиганта *Alcoa*, лишившись при этом 56%-ной доли в компании *Worsley Alumina Pty. Ltd.*, эксплуатирующей глиноземный завод в г.Колье, 25%-ной доли в алюминиевом заводе в г.Лонгвью в США, 50%-ной доли в глиноземном заводе в г.Штаде в Германии. Кроме того, департамент юстиции США потребовал от *Alcoa* продажи глиноземного завода Корпус-Кристи в США. Без продажи этих активов новая *Alcoa* контролировала бы 38% мирового производства глинозема металлургического сорта и половину его экспорта, что поставило бы в затруднительные условия других участников мирового рынка глинозема [151, с.5; 200, с.341].

Российская алюминиевая промышленность, развиваясь в русле общемировых процессов, быстрыми темпами продвигается по пути создания крупных вертикально интегрированных компаний, способных конкурировать на мировом рынке с крупнейшими западными фирмами. До 2000 г. в России действовали четыре интегрированные алюминиевые компании: «Сибирско-Уральская алюминиевая компания» (СУАЛ), владеющая Уральским и Иркутским алюминиевыми заводами и 51% акций в ОАО «Боксит Тимана»; компания «Сибирский Алюминий», объединяющая Саянский алюминиевый завод, Самарский металлургический завод, завод «Саянская фольга», Дмитровский опытный завод консервной ленты, Самарский авиационный завод «Авиакор» и Саяно-Шушенскую ГЭС; «Трастконсалт-групп», которой принадлежат Богословский и Кандалакшский алюминиевые заводы, часть акций Красноярского алюминиевого завода, ОАО «Севералбокситруда» и несколько заводов по изготовлению алюминиевых полуфабрикатов, и холдинг «Алюминиевая компания России» (Алкор), объединяющий Красноярский и Богословский алюминиевые заводы. Сильные позиции в алюминиевой промышленности России занимала в течение нескольких последних лет британская торговая компания *Trans World Group (TWG)*, которой принадлежали пакеты акций Братского, Красноярского, Саянского и Богословского алюминиевых заводов, Ачинского глиноземного комбината, Красноярского металлургического завода и Красноярской ГЭС. Осуществляя толлинговые операции, *TWG* обеспечивала сбыт большей части продукции, привлекала кредитные ресурсы для пополнения оборотных средств, ведала распределением прибыли совладельцев через систему оффшоров и являлась основным трейдером российского алюминия на Лондонской бирже металлов.

В апреле 2000 г. российская компания «Сибнефть» скупил у компании *TWG* акции Братского и Красноярского алюминиевых заводов, Ачинского глиноземного комбината и Красноярской ГЭС; одновременно контрольный пакет акций Новокузнецкого алюминиевого завода при-

обрела компания «ЛогоВАЗ». Это вызвало беспокойство крупнейших деятелей российского алюминиевого бизнеса и заставило их предпринять шаги для противостояния новой алюминиевой группе [19, с.5; 20, с.3; 47, с.3; 192, с.130].

В результате в апреле 2000 г. группа «Сибирский алюминий» и акционеры компании «Сибнефть» достигли договоренности о создании единого алюминиевого холдинга «Русский алюминий», который объединит Братский и Красноярский алюминиевые заводы, Саяно-Шушенскую ГЭС, Новокузнецкий алюминиевый завод, Ачинский глиноземный комбинат, Красноярский металлургический завод, Красноярскую ГЭС, Саянский алюминиевый завод и контролируемый «Сибирским алюминием» Николаевский глиноземный завод (Украина) и будет владеть мощностями по производству 7% мирового и более двух третей российского алюминия [21, с.1]. Таким образом, холдинг «Русский алюминий» займет второе место в мире по производству первичного алюминия после объединенной компании *Alcoa / Reynolds Metals Co.*

В апреле же руководители компаний «СВАЛ» и «Трастконсалт-групп» объявили о готовности объединить компании. В новое объединение войдут Богословский, Кандалакшский, Уральский и Иркутский алюминиевые заводы, Северо-Уральские и Южно-Уральские бокситовые рудники, ОАО «Боксит Тимана», а также несколько предприятий по переработке алюминия и Полевский криолитовый завод. Это объединение будет производить около 20% российского алюминия [26, с.5; 31, с.4].

В мае 2000 г. стало известно о создании третьего холдинга «Алюминий Северо-Запада», который будет состоять из Волховского и Волгоградского алюминиевых заводов, ПО «Глинозем», ПО «Бокситогорский глинозем». Этот холдинг сможет производить около 5% алюминия и 10% глинозема страны [29, с.5].

В апреле 2000 г. компания *Trans World Group* вышла из алюминиевой промышленности России, продав пакет акций Богословского алюминиевого завода компании «Трастконсалт-групп», а Красноярский и Братский алюминиевые заводы разорвали трейдерские соглашения с ее дочерней компанией *Trans World Commodities* [28, с.4]. Таким образом российские производители алюминия получили возможность выхода на мировой рынок глинозема и алюминия без иностранных посредников, что, с одной стороны, ставит их в затруднительное положение в связи с дефицитным рынком глинозема и давлением на рынок алюминия со стороны крупнейших западных компаний, а с другой, – заставляет идти в ногу с мировыми процессами в создании вертикально интегрированных компаний, которые по мере своего развития смогут способствовать расширению и созданию потребляющих алюминий производств внутри страны.

Источники информации:

1. БИКИ. 1999. № 23.
2. БИКИ. 1999. № 100.
3. БИКИ. 1999. № 101.
4. БИКИ. 1999. № 104.
5. БИКИ. 1999. № 105.
6. БИКИ. 1999. № 129.
7. БИКИ. 1999. № 139.
8. БИКИ. 2000. № 14.
9. БИКИ. 2000. № 15-16.
10. БИКИ. 2000. № 18.
11. БИКИ. 2000. № 30.
12. БИКИ. 2000. № 63-64.
13. Бокситы и другие руды алюминиевой промышленности / Отв.редактор Сапожников Д.Г. М.: Наука, 1988.
14. Время. 2000. № 22.
15. Гатинский Ю.Г., Кочетков А.Я., Туровский Д.С. и др. Общая геология и основные рудные полезные ископаемые Индокитайского региона (материалы к пакету информации): Отчет / ВНИИЗарубежгеология. М., 1992.
16. Геология рудных месторождений. 1985. Т.27, № 2.
17. Доан Линь. Геолого-экономическая оценка бокситовых месторождений Южного Вьетнама в условиях рыночной экономики: Диссертация. канд. экон. наук / МГТА. М., 1998.
18. Закономерности размещения бокситовых месторождений СССР / Сапожников Д.Г.,

- Никитина А.П., Богатырев Б.А. и др. М.: Наука, 1978.
19. Известия. 2000. № 28.
 20. Известия. 2000. № 35.
 21. Известия. 2000. № 61.
 22. Известия. 2000. № 66.
 23. Информация о производстве боксита, первичного алюминия и глинозема в 1995-1999 г. (рукопись) / НП "Алюминий". М., 2000.
 24. Кирпаль Г.Р. Прогноз и поиски месторождений бокситов. М.: Недра, 1980.
 25. Кирпаль Г.Р. Промышленные типы месторождений бокситов и их геолого-экономическая оценка. М.: Недра, 1977.
 26. Коммерсантъ. 2000. № 62.
 27. Коммерсантъ. 2000. № 64.
 28. Коммерсантъ. 2000. № 65.
 29. Коммерсантъ. 2000. № 81.
 30. Коммерсантъ. 2000. № 85.
 31. Коммерсантъ. 2000. № 86.
 32. Краткий обзор горной промышленности стран СНГ / Интерфакс. М., 1996.
 33. Крутий В.М., Кузнецов Ю.Я. Мировая конъюнктура и мировой рынок минерального сырья. Алюминий (бокситы): В 3 кн. / Роскомгео. ГНПП "Аэрогеология". СпецКАГЭ. М., 1994. Кн.2: Месторождения алюминия (бокситы).
 34. Крутий В.М., Кузнецов Ю.Я. Мировая конъюнктура и мировой рынок минерального сырья. Алюминий (бокситы): В 3 кн. / Роскомгео. ГНПП "Аэрогеология". СпецКАГЭ. М., 1994. Кн.3: Глиноземные и алюминиевые заводы.
 35. Крутий В.М., Кузнецов Ю.Я. Мировая конъюнктура и мировой рынок минерального сырья. Алюминий (бокситы): В 3 кн. / Роскомгео. ГНПП "Аэрогеология". СпецКАГЭ. М., 1995. Кн.1: Алюминиевая промышленность и ее сырьевая база.
 36. Металлы Евразии. 1999. № 2.
 37. Минерально-сырьевая база Украины. ukr.doc. 28.12.1999.
 38. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1991 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1992.
 39. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1992 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1993.
 40. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1993 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1994.
 41. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1995.
 42. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
 43. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 4.
 44. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
 45. Прокофьев С.С., Покрышкин В.И. Геолого-экономическая оценка ресурсов бокситов Гвинеи / Мингео СССР. ВИЭМС. М., 1979 (Экономика минер. сырья и геол.-развед. работ).
 46. Республика Коми. Освоение минерально-сырьевых ресурсов. Топливно-энергетический комплекс, горнодобывающая промышленность: текущая деятельность и перспективы развития / Составитель: Натаров О.А.; ИАЦ НП "Горнопромышленники России". М., 1999.
 47. Сегодня. 2000. № 57.
 48. Цветная металлургия. 1986. № 3.
 49. Цветные металлы. 1998. № 6.
 50. Цветные металлы. 1999. № 3.
 51. Щеглов А.Д., Теняков В.А. Месторождения бокситов Австралии / ВИЭМС. М., 1972 (Геол., методы поисков и разв. м-ний металлических полезных ископаемых).
 52. Эксперт. 1999. № 16.
 53. Эксперт. 1999. № 20.
 54. ABAL - Alumina.
<http://www.abal.org.br/english/ingalum.htm>. 20.10.1999.
 55. ABAL - Bauxite.
<http://www.abal.org.br/english/ingbaux.htm>. 20.10.1999.
 56. Alcoa 1998 Annual Report.
<http://www.alcoa.com/inveator/pdf.asp>. 12.05.1999.
 57. Aluminium. 1997. V.73, № 5.
 58. Aluminium. 1998. V.74, № 6.
 59. Aluminium. 1998. V.74, № 7.
 60. Aluminium. 1998. V.74, № 11.
 61. Aluminium. 1999. V.75, № 1.
 62. Aluminium. 1999. V.75, № 3.
 63. Aluminium. 1999. V.75, № 4.
 64. Aluminium. 1999. V.75, № 5.
 65. Aluminium. 1999. V.75, № 6.
 66. Aluminium. 1999. V.75, № 7/8.
 67. Aluminium. 1999. V.75, № 9.
 68. Aluminium. 1999. V.75, № 10.
 69. Annual Review. Africa. 1999.
 70. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
 71. Annual Review. Central & South America. 1999.
 72. Annual Review. CIS. 1999.
 73. Annual Review. Europe. 1999.
 74. Annual Review. Metal Markets. 1999.

75. Australia's Identified Mineral Resources 1998 / Bureau of Resource Sciences of Australia. Canberra, 1999.
76. Australian Aluminium Concil, Statistics. <http://www.aluminium.org.au/downloads/total98.xls>. 16.09.1999.
77. Billiton Group plc. Annual Report 1998. Aluminium. http://www.billiton.com/billiton98/financial/mn_operating_review_aluminium.html. 29.11.1998.
78. Billiton PLC Press Release: First Aluminium Produced At Mozal. <http://www.billiton.com/newsite/html/press/firstmozal.html>. 18.06.2000.
79. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfjul30-99.html>. 30.07.1999.
80. Guinea: Supplement to Mining Journal / Mining Journal Research Services. London, 2000.
81. Holl R.B. World Nonbauxite Aluminium Resources - Alunite / USGS. Washington, 1978 (Geology and Resources of Aluminium. U.S.Geological Survey Professional Paper; Вып.1076-A).
82. Hosterman J.W., Patterson S.H., Goog E.E. World Nonbauxite Aluminium Resources Excluding Alunite / USGS. Washington, 1990 (Geology and Resources of Aluminium. U.S.Geological Survey Professional Paper; Вып.1076-C).
83. IPAI Statistical Report: Alumina Production. <http://www.world-aluminium.org/AluminaProduction.html>. 20.11.1998.
84. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 343.
85. Metal Bulletin Monthly (MBM). 2000. № 349.
86. Metal Bulletin Monthly (MBM). 2000. № 351.
87. Metal Bulletin Monthly (MBM). 2000. № 352.
88. Metal Bulletin Monthly: Aluminium Supplement. 1999, September.
89. Metal Bulletin. 1998. № 8266.
90. Metal Bulletin. 1998. № 8267.
91. Metal Bulletin. 1998. № 8300.
92. Metal Bulletin. 1998. № 8328.
93. Metal Bulletin. 1998. № 8336.
94. Metal Bulletin. 1999. № 8342.
95. Metal Bulletin. 1999. № 8350.
96. Metal Bulletin. 1999. № 8351.
97. Metal Bulletin. 1999. № 8353.
98. Metal Bulletin. 1999. № 8360.
99. Metal Bulletin. 1999. № 8365.
100. Metal Bulletin. 1999. № 8376.
101. Metal Bulletin. 1999. № 8383.
102. Metal Bulletin. 1999. № 8391.
103. Metal Bulletin. 1999. № 8392.
104. Metal Bulletin. 1999. № 8394.
105. Metal Bulletin. 1999. № 8395.
106. Metal Bulletin. 1999. № 8399.
107. Metal Bulletin. 1999. № 8401.
108. Metal Bulletin. 1999. № 8402.
109. Metal Bulletin. 1999. № 8407.
110. Metal Bulletin. 1999. № 8412.
111. Metal Bulletin. 1999. № 8414.
112. Metal Bulletin. 1999. № 8415.
113. Metal Bulletin. 1999. № 8417.
114. Metal Bulletin. 1999. № 8418.
115. Metal Bulletin. 1999. № 8420.
116. Metal Bulletin. 1999. № 8421.
117. Metal Bulletin. 1999. № 8423.
118. Metal Bulletin. 1999. № 8424.
119. Metal Bulletin. 1999. № 8425.
120. Metal Bulletin. 1999. № 8427.
121. Metal Bulletin. 1999. № 8429.
122. Metal Bulletin. 1999. № 8431.
123. Metal Bulletin. 1999. № 8432.
124. Metal Bulletin. 1999. № 8433.
125. Metal Bulletin. 1999. № 8434.
126. Metal Bulletin. 1999. № 8435.
127. Metal Bulletin. 1999. № 8436.
128. Metal Bulletin. 1999. № 8438.
129. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
130. Metal Bulletin. 2000. № 8440.
131. Metal Bulletin. 2000. № 8441.
132. Metal Bulletin. 2000. № 8442.
133. Metal Bulletin. 2000. № 8443.
134. Metal Bulletin. 2000. № 8444.
135. Metal Bulletin. 2000. № 8445.
136. Metal Bulletin. 2000. № 8446.
137. Metal Bulletin. 2000. № 8447.
138. Metal Bulletin. 2000. № 8448.
139. Metal Bulletin. 2000. № 8449.
140. Metal Bulletin. 2000. № 8450.
141. Metal Bulletin. 2000. № 8451.
142. Metal Bulletin. 2000. № 8452.
143. Metal Bulletin. 2000. № 8453.
144. Metal Bulletin. 2000. № 8456.
145. Metal Bulletin. 2000. № 8457.
146. Metal Bulletin. 2000. № 8458.
147. Metal Bulletin. 2000. № 8459.
148. Metal Bulletin. 2000. № 8461.
149. Metal Bulletin. 2000. № 8468.
150. Metal Bulletin. 2000. № 8471.
151. Metal Bulletin. 2000. № 8473.
152. Mineral Commodity Summaries 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
153. Mineral Commodity Summaries 1999. Bauxite and Alumina. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/090399.pdf>. 2.02.1999.
154. Mineral Commodity Summaries 2000. Aluminium. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/aluminum/050300.pdf>. 6.03.2000.
155. Mineral Commodity Summaries 2000. Bauxite and Alumina.

- <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/090300.pdf>. 6.03.2000.
156. Minerals Yearbook 1994.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
 157. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
 158. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
 159. Minerals Yearbook 1998. Aluminium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/aluminum/050498.pdf>. 7.10.1999.
 160. Minerals Yearbook 1998. Bauxite and Alumina.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/090498.pdf>. 23.11.1999.
 161. Mining Annual Review. 1997.
 162. Mining Annual Review. 1998.
 163. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8489.
 164. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
 165. Mining Journal. 1996. V.327, № 8392.
 166. Mining Journal. 1997. V.329, № 8441.
 167. Mining Journal. 1997. V.329, № 8445.
 168. Mining Journal. 1997. V.329, № 8447.
 169. Mining Journal. 1997. V.329, № 8456.
 170. Mining Journal. 1998. V.330, № 8471.
 171. Mining Journal. 1998. V.331, № 8499.
 172. Mining Journal. 1998. V.331, № 8506.
 173. Mining Journal. 1999. V.332, № 8515.
 174. Mining Journal. 1999. V.332, № 8520.
 175. Mining Journal. 1999. V.332, № 8522.
 176. Mining Journal. 1999. V.332, № 8524.
 177. Mining Journal. 1999. V.332, № 8535.
 178. Mining Journal. 1999. V.333, № 8538.
 179. Mining Journal. 1999. V.333, № 8541.
 180. Mining Journal. 1999. V.333, № 8543.
 181. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
 182. Mining Journal. 1999. V.333, № 8548.
 183. Mining Journal. 1999. V.333, № 8551.
 184. Mining Journal. 1999. V.333, № 8553.
 185. Mining Journal. 1999. V.333, № 8558.
 186. Mining Journal. 1999. V.333, № 8560.
 187. Mining Journal. 2000. V.334, № 8564.
 188. Mining Journal. 2000. V.334, № 8566.
 189. Mining Journal. 2000. V.334, № 8567.
 190. Mining Journal. 2000. V.334, № 8568.
 191. Mining Journal. 2000. V.334, № 8569.
 192. Mining Journal. 2000. V.334, № 8570.
 193. Mining Journal. 2000. V.334, № 8571.
 194. Mining Journal. 2000. V.334, № 8572.
 195. Mining Journal. 2000. V.334, № 8573.
 196. Mining Journal. 2000. V.334, № 8574.
 197. Mining Journal. 2000. V.334, № 8575.
 198. Mining Journal. 2000. V.334, № 8578.
 199. Mining Journal. 2000. V.334, № 8579.
 200. Mining Journal. 2000. V.334, № 8581.
 201. Non-ferrous Metal Yearbook. 1997.
 202. Norsk Hydro Annual Report 1998.
<http://www.hydro.com/INET/OSL01742.NSF/All/C03CBDFEBD06A621412567400036DEF9?OpenDocument>. 5.10.1999.
 203. Pechiney 1997 Annual Report.
<http://www.pechiney.com/gb/actual/indactu.html>. 14.04.1998.
 204. Reynolds Metals Company: Annual Report.
<http://www.rmc.com>. 1998.
 205. The Aluminium Industry.
<http://www.abal.org.br/english/abal-ingindu.htm>. 1999.
 206. The Corporation at a glance - Major Facilities & Products. <http://www.kaiseral.com>. 1998.
 207. The Mineral Industry of Colombia 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9507097.pdf>. 26.04.1999.
 208. Travaux du Comite international pour l'etude des bauxites, de l'alumine et de l'aluminium (ISCOBA). 1995. V.22, № 24.
 209. World Aluminium - All About Aluminium - Smelter Technology. <http://www.world-aluminium.org/about/smeltering.html>. 18.04.2000.
 210. World Aluminium - All About Aluminium-Aluminium. <http://www.world-aluminium.org/about/process3.html>. 18.04.2000.
 211. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
 212. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
 213. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
 214. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
 215. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
 216. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

МЕДЬ

Ресурсы и запасы

Мировые **ресурсы** меди на континентах оцениваются Геологической службой США в 1.6 млрд т. Ресурсы меди в рудных образованиях на дне океанов до глубины 6000 м составляют 700 млн т при среднем содержании меди до 1% [50, с.57].

Мировые общие **запасы** меди в 95 странах оцениваются нами в 954 млн т, подтвержденные запасы, составляющие 72% от общих, – в 687 млн т (табл.9.1). Более половины запасов меди сосредоточено в Америке (50.4% общих и 50.3% подтвержденных), свыше четверти – в Азии (25.4% и 26.2%). Далее следуют Африка (8.7% и 8.3%), Европа (8.5% и 6.7%) и Океания и Австралия (3.9% и 5.1%). На долю России приходится 3.2% общих и 3.1% подтвержденных мировых запасов. Уникальными (свыше 100 млн т) запасами обладают Чили и США (в сумме 34% мировых). Еще в восьми странах (Китай, Казахстан, Перу, Индонезия, Польша, Панама, Замбия, Россия) сосредоточено 32.5% мировых запасов.

По сравнению с оценкой на 1.01.1998 г. мировые общие запасы меди увеличились на 21.9 млн т, подтвержденные – на 16.6 млн т. При оценке запасов были учтены данные по России, приводимые в зарубежных источниках [50, с.57], сведения о погашении запасов при добыче и их приросте в результате геологоразведочных работ.

В Индонезии общие запасы меди увеличились на 12.2 млн т, подтвержденные – на 10.8 млн т за счет их прироста на меднопорфировом месторождении Грасберг (на конец 1998 г. подтвержденные запасы – 2475 млн т руды с содержанием меди 1.13%, золота 1.06 г/т и серебра 3.8 г/т) [67, с.96].

Более чем в два раза уменьшились подтвержденные и более чем в три раза – общие запасы меди в Канаде. По уточненным данным канадского министерства природных ресурсов, запасы меди в стране на 1998 г. составляли более 9 млн т [19, с.2.3].

Значительное снижение запасов меди отмечено в Аргентине, где в связи с падением мировых цен на медь и золото был произведен перерасчет запасов на месторождении Агуа-Рика (провинция Катамарка). Оконтурив руды по более высокому бортовому содержанию меди (0.4% вместо 0.2%), компании *BHP Minerals International* (Австралия) и *Northern Orion Exploration Ltd.* (Канада) оценили общие запасы медно-золотой руды в 802 млн т при среднем содержании меди 0.61% [54, с.116; 56, с.116].

По данным *Bureau of Resources Sciences* Австралии, прирост запасов меди в стране в 1998 г. составил: общих – 4.3 млн т и подтвержденных – 5.5 млн т, в основном за счет доразведки месторождений Эрнест-Генри и Кейдия-Хилл [18, с.4].

Таблица 9.1

Запасы меди на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания меди в рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	30000 ^г	3.1	22000 ^г	3.2	1.1
<u>Европа</u>	81511	8.5	46295	6.7	...
Албания	1000 ^г	0.1	723 ^г	0.1	3 ^г
Болгария	4325 ^г	0.5	4025 ^г	0.6	0.4 ^г
Великобритания	225 ^г	0	95 ^г	0	1.5 ^г
Венгрия	3700 ^г	0.4	1500 ^г	0.2	... ^г
Германия	1420 ^г	0.1	1400 ^г	0.2	1.4 ^г
Греция	400 ^г	0	370 ^г	0.1	0.8 ^г
Ирландия	255 ^г	0	110 ^г	0	0.7 ^г
Испания	5624 ^г	0.6	3400 ^г	0.5	0.5 ^г
Италия	55 ^г	0	25 ^г	0	0.5 ^г
Македония	2460 ^г	0.3	500 ^г	0.1	0.6 ^г
Норвегия	915 ^г	0.1	635 ^г	0.1	1.2 ^г
Польша	35600 ^г	3.7	21785 ^г	3.2	1.7 ^г
Португалия	4550 ^г	0.5	2485 ^г	0.4	7.8 ^г
Румыния	2026 ^г	0.2	780 ^г	0.1	... ^г
Финляндия	720 ^г	0.1	111 ^г	0	0.8 ^г
Франция	910 ^г	0.1	165 ^г	0	1.4 ^г
Чехия и Словак.	1400 ^г	0.1	500 ^г	0.1	0.9 ^г
Швеция	3626 ^г	0.4	2686 ^г	0.4	0.7 ^г
Югославия	12300 ^г	1.3	5000 ^г	0.7	0.6 ^г
<u>Азия</u>	242384	25.4	180202	26.2	...
Азербайджан	639 ^г	0.1	625 ^г	0.1	0.6 ^г
Армения	6533 ^г	0.7	6267 ^г	0.9	0.3 ^г
Афганистан	8470 ^г	0.9	6050 ^г	0.9	2.1 ^г
Вьетнам	960 ^г	0.1	265 ^г	0	1.1 ^г
Грузия	686 ^г	0.1	407 ^г	0.1	1.6 ^г
Израиль	270 ^г	0	270 ^г	0	1.3 ^г
Индия	8516 ^г	0.9	3445 ^г	0.5	1.2 ^г
Индонезия	36044 ^г	3.8	32767 ^г	4.8	1 ^г
Иордания	1495 ^г	0.2	1360 ^г	0.2	1.4 ^г
Иран	15050 ^г	1.6	10100 ^г	1.5	1.1 ^г
Йемен	60 ^г	0	15 ^г	0	0.3 ^г
Казахстан	45640 ^г	4.8	36600	5.3	0.5 ^г
Кипр	230 ^г	0	180 ^г	0	1 ^г
Киргизия	345 ^г	0	226 ^г	0	0.8 ^г
Китай	55900 ^г	5.9	37800 ^г	5.5	0.9 ^г
Корея Северная	2200 ^г	0.2	400 ^г	0.1	... ^г
Корея Южная	225 ^г	0	225 ^г	0	1.1 ^г
Малайзия	385 ^г	0	386 ^г	0.1	0.5 ^г
Монголия	9340 ^г	1	9250 ^г	1.3	0.8 ^г
Мьянма	4552 ^г	0.5	330 ^г	0	1.4 ^г
Оман	1300 ^г	0.1	420 ^г	0.1	2.1 ^г
Пакистан	1935 ^г	0.2	1525 ^г	0.2	0.4 ^г
Сауд. Аравия	2226 ^г	0.2	689 ^г	0.1	1.8 ^г
Таджикистан	506 ^г	0.1	124 ^г	0	0.4 ^г
Таиланд	560 ^г	0.1	330 ^г	0	... ^г
Турция	5945 ^г	0.6	1945 ^г	0.3	2.1 ^г
Узбекистан	16865 ^г	1.8	16163 ^г	2.4	0.4 ^г
Филиппины	13920 ^г	1.5	11091 ^г	1.6	0.4 ^г
Шри-Ланка	60 ^г	0	...	...	... ^г
Япония	1527 ^г	0.2	947 ^г	0.1	2 ^г

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
<u>Африка</u>	83073	8.7	57013	8.3	...
Алжир	200 ^r	0	160 ^r	0	2 ^r
Ангола	450 ^r	0	330 ^r	0	2.8 ^r
Ботсвана	1354 ^r	0.1	1162 ^r	0.2	0.7 ^r
Буркина-Фасо	560 ^r	0.1	170 ^r	0	0.8 ^r
Бурунди	220 ^r	0	...	...	...
Дем. респ. Конго	25745 ^r	2.7	23650 ^r	3.4	4 ^r
Египет	70 ^r	0	10 ^r	0	2.4 ^r
Замбия	30703 ^r	3.2	18000 ^r	2.6	2.8 ^r
Зимбабве	690 ^r	0.1	487 ^r	0.1	0.9 ^r
Кения	10 ^r	0	10 ^r	0	2.2 ^r
Конго	290 ^r	0	135 ^r	0	1.9 ^r
Мавритания	2702 ^r	0.3	400 ^r	0.1	1.6 ^r
Мадагаскар	20 ^r	0	15 ^r	0	1.9 ^r
Марокко	1245 ^r	0.1	600 ^r	0.1	2.4 ^r
Мозамбик	110 ^r	0	5 ^r	0	2.4 ^r
Намибия	4000 ^r	0.4	3707 ^r	0.5	2.3 ^r
Сенегал	335 ^r	0	300 ^r	0	5.7 ^r
Судан	350 ^r	0	270 ^r	0	4 ^r
Танзания	85 ^r	0	55 ^r	0	0.2 ^r
Уганда	100 ^r	0	70 ^r	0	1.7 ^r
Эритрея	624 ^r	0.1	...	...	...
Эфиопия	400 ^r	0	165 ^r	0	3.2 ^r
ЮАР	12810 ^r	1.3	7312 ^r	1.1	...
<u>Америка</u>	479846	50.3	346473	50.4	...
Аргентина	17820 ^r	1.9	13917 ^r	2	0.7 ^r
Боливия	950 ^r	0.1	332 ^r	0	2.2 ^r
Бразилия	18090 ^r	1.9	16636 ^r	2.4	0.9 ^r
Венесуэла	300 ^r	0	60 ^r	0	1.5 ^r
Гаити	1260 ^r	0.1	858 ^r	0.1	0.5 ^r
Гватемала	20 ^r	0	20 ^r	0	2.6 ^r
Гондурас	75 ^r	0	35 ^r	0	0.4 ^r
Доминик. респ.	155 ^r	0	25 ^r	0	0.1 ^r
Канада	9935 ^r	1	9032 ^r	1.3	0.7 ^r
Колумбия	4000 ^r	0.4	2800 ^r	0.4	0.6 ^r
Куба	805 ^r	0.1	234 ^r	0	2.8 ^r
Мексика	22475 ^r	2.4	16868 ^r	2.5	0.5 ^r
Никарагуа	35 ^r	0	35 ^r	0	0.6 ^r
Панама	31295 ^r	3.3	13500 ^r	2	0.8 ^r
Перу	45480 ^r	4.8	36955 ^r	5.4	0.8 ^r
Пуэрто-Рико	1745 ^r	0.2	530 ^r	0.1	0.8 ^r
США	115420 ^r	12.1	75656 ^r	11	0.7 ^r
Чили	208866 ^r	21.9	158440 ^r	23.1	1 ^r
Эквадор	1120 ^r	0.1	540 ^r	0.1	0.4 ^r
<u>Ок. и Авст.</u>	37700	3.9	34873	5.1	...
Австралия	23600 ^r	2.5	21400	3.1	2.4 ^r
П. - Нов. Гвинея	10100 ^r	1.1	9473 ^r	1.4	0.5 ^r
Фиджи	4000 ^r	0.4	4000 ^r	0.6	0.5 ^r
<u>Итого</u>	954514	100	686856	100	...

Примечания:

^r оценка

Источники: [7, с.9; 16, с.200; 18, с.tabl 3]

Выделяется девять геолого-промышленных типов медных месторождений, из которых основными являются три: меднопорфировые, заключающие в себе примерно 60% мировых под-

твержденных запасов; стратиформные (в медистых песчаниках и сланцах) – около 20%; медно-колчеданные и колчеданно-полиметаллические – менее 10%. Меднопорфировые месторождения, играющие главенствующую роль в запасах и добыче стран Американского континента, Юго-восточной Азии и Океании, имеют крупные и гигантские масштабы, отличаются комплексным многометальным составом руд, их высокой технологичностью, пригодны для отработки большими карьерами или подземными горными выработками с применением массового обрушения и использованием мощной техники. В стратиформных месторождениях сосредоточены значительные запасы меди Замбии, Демократической Республики Конго, Польши, Казахстана, Австралии, Афганистана. Большинство колчеданных месторождений расположено в Канаде, Австралии, Казахстане, Японии, Испании. К второстепенным геолого-промышленным типам месторождений меди относятся: скарновые, медно-никелевые магматические, жильные сульфидно-кварцевые, меднорудные карбонатитовые, ванадиево-железо-медные в габброидах, медно-цеолитовые в миндалекаменных вулканитах [6, с.182].

В недрах Чили находится 22% общих и 23% подтвержденных запасов мира. Практически все подтвержденные запасы страны (95%) заключены в меднопорфировых месторождениях, расположенных в Южно- и Северо-Чилийском районах. Имеется несколько очень крупных по запасам месторождений – Андина (подтвержденные запасы – 33.2 млн т меди при среднем содержании ее в руде 0.79%), Чукикамата (26.7 млн т, 0.89%), Эскондида (26.4 млн т, 1.2%), Эль-Теньенте (23.3 млн т, 1.12%), Лос-Пеламбрес (20.8 млн т, 0.63%), Кольяуаси (16.8 млн т, 0.82%), Чуки-Норте (15.7 млн т, 0.69%), Радомиро-Томик (14.8 млн т, 0.52%), а также большое количество крупных и средних. Кроме меднопорфировых, в стране известны месторождения стратиформного, колчеданного и жильного типов.

В США находится более 12% общих и 11% подтвержденных мировых запасов, основная часть которых заключена в меднопорфировых месторождениях в штатах Аризона, Юта, Монтана и Невада. К числу крупнейших относятся месторождения Бингем-Каньон (7.2 млн т меди, среднее содержание ее в руде – 0.6%) и Моренси (7.9 млн т, 0.36%), к крупным – Рей (6.0 млн т, 0.62%), Каса-Гранде (5.4 млн т, 0.7%), Сан-Мануэль (4.5 млн т, 0.74%), Мишен (3.6 млн т, 0.7%), Багдад (3.4 млн т, 0.38%). Небольшие меднопорфировые месторождения известны также в штатах Нью-Мексико, Вайоминг, Калифорния, Вашингтон и Аляска. В стране имеются также месторождения стратиформного, колчеданного, магматического, скарнового, медно-цеолитового и жильного типов.

В Китае (5.8% общих и 5.5% подтвержденных мировых запасов) месторождения меди обнаружены почти во всех провинциях страны. Свыше 70% общих запасов сосредоточено в бассейне среднего и нижнего течения р.Янцзы, в Тибете, Сычуань-Юньнаньском и Циньчуань-Байиньском регионах. Основная масса металла заключена в меднопорфировых (41%), скарновых (27%) и стратиформных (11%) месторождениях [5, с.13].

В Казахстане 39% подтвержденных запасов меди, оцениваемых в 36.6 млн т, приходится на меднопорфировые месторождения, 30% – на медистые песчаники [3, с.14; 16, с.200].

В Перу основные запасы меди заключены в меднопорфировых месторождениях, расположенных в департаментах Арекипа, Такна, Кахамарка. Подтвержденные запасы крупнейшего в стране меднопорфирового месторождения Куахоне (департамент Такна) в 1998 г. оценивались в 9.1 млн т (1400 млн т сульфидной руды с содержанием меди 0.64% и 15 млн т окисленной руды с содержанием 0.95%) [53, с.322]. К меднопорфировым относятся также месторождения Торомочо, Мичикильяй, Кельявеко и Токепала.

В Индонезии находятся два крупных меднопорфировых месторождения: Грасберг (провинция Ириан-Джая) и Бату-Хижау (о.Сумбава) с запасами 28 и 5.4 млн т, соответственно [54, с.137; 81, с.172].

В Польше известно 18 медных месторождений. Недр страны изучены достаточно детально, поэтому возможности выявления новых крупных объектов невелики.

Все запасы меди Панама заключены в меднопорфировых месторождениях. Наиболее крупные из них: Серро-Колорадо и Серро-Петакилья с запасами 11.4 и 4.9 млн т – разведаны, но пока не отрабатываются.

Более 95% запасов меди Замбии заключено в рудах стратиформных месторождений, расположенных в так называемом Медном поясе. Руды крупных месторождений (Балуба, Конкола, Нкана, Нчанга, Чамбиши) характеризуются высоким содержанием меди (1.7–4.7%) и наличием существенной примеси кобальта. В стране известны также месторождения меднопорфирового, колчеданного, скарнового, жильного типов.

Минерально-сырьевая база медной промышленности России сосредоточена в Восточно-Сибирском (Норильский и Удоканский рудные районы) и Уральском регионах. Ее основу составляют комплексные руды в медно-никелевых и медноколчеданных месторождениях со сложными горно-геологическими условиями отработки. Около 30% разведанных запасов сосредоточено в подготавливаемых к отработке месторождениях. Государственным балансом учтено 125 месторождений меди (из них 7 с забалансовыми запасами), в том числе 70 – существенно медных [4, с.4; 8, с.55].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Затраты на поиск и разведку месторождений меди и других основных цветных металлов в 1998 г. составили 33% затрат на все твердые полезные ископаемые [79, с.8]. По сравнению с 1997 г. расходы на геологоразведочные работы (ГРП) уменьшились примерно на 30%. Основными регионами проведения ГРП были Латинская Америка, Канада, Австралия, Африка [59, с.12].

В Чили в 1998 г. государственная компания *Corporacion Nacional del Cobre de Chile (Codelco)* потратила 25 млн дол. на проведение поисково-разведочных работ в Кордильерах и в окрестностях действующих предприятий Чукикамата и Эль-Сальвадор. На 22 участках пробурено 29 тыс.пог.м скважин. На участке Габи, расположенном близ месторождения Чукикамата, детальная разведка должна завершиться в 2000 г. [15, с.111].

В мае 1999 г. достигнуто соглашение с канадской компанией *Homestake Gold* по разделению проекта «Сан-Антонио» (медно-золотое месторождение на севере Чили, близ рудника Эль-Сальвадор) на собственно медный и золотой; работы по проекту будет вести компания *Aqua de la Falda*, являющаяся совместным предприятием *Codelco* и *Homestake* [15, с.111].

Подписано соглашение с компанией *Asarco Inc.* (США) о разведке медного месторождения Эль-Лоа на севере страны [15, с.111].

В течение двадцати лет продолжались работы по оценке запасов месторождения Эскондида-Норте, расположенного в 5 км от меднопорфирового месторождения Эскондида. Бурение и подземное опробование велись до сентября 1999 г. По результатам разведочного бурения до глубины 1754 м подтвержденные запасы Эскондида-Норте составили 676 млн т сульфидной руды с содержанием меди 1.03% (при бортовом содержании меди 0.45%) и 12 млн т окисленной руды с содержанием меди 0.76% (при бортовом содержании меди 0.34%). Извлечение меди из руд возможно как с использованием обогатительной фабрики, так и с применением кучного биовыщелачивания [74, с.477].

Канадская компания *Rio Algom Ltd.* планировала в конце 1999 г. завершить разведку на открытом в 1996 г. меднопорфировом месторождении Спенсе, расположенном в 120 км к северо-востоку от г.Антофагаста [36, с.9; 68, с.30; 88].

Компания *General Mineral Corp.* проводила предварительную оценку медно-золото-серебряного месторождения Эскалонес, расположенного в 100 км к северо-востоку от г.Сантьяго. Скважинами подсечено рудное тело магнетитовых скарнов с халькопиритовой минерализацией, содержание меди достигает 1.75%, золота – 0.15 г/т, серебра – 5.1 г/т [63, с.470; 82, с.305].

Компания *Tyssen Mining Exploration Inc.* проводила близ г.Вальенар разведку медно-серебряного месторождения Чурки. Выявленные ресурсы месторождения, по предварительным оценкам, составляют 243 тыс.т руды с содержанием меди 2.2%. Содержание серебра в рудных телах колеблется от 24.2 до 112.34 г/т. Средняя мощность рудных тел – 2 м. В настоящее время рудные тела остаются не оконтуренными [70, с.172].

В том же регионе компания *Metallica Resources* начала работы на медно-золотых месторождениях Ла-Фортуна и Эль-Морро. В I квартале 1999 г. было полностью завершено бурение на первом из них и первая фаза бурения – на втором [15, с.112].

В Аргентине канадская компания *Cambior Inc.* (50%) и боливийская *Cia. Minera San Jose S.A.* продолжали оценку месторождения Сан-Хорхе в провинции Мендоса. Подтвержденные запасы месторождения оцениваются в 146 млн т руды с содержанием 0.5% меди (730 тыс.т металла), 0.2 г/т золота и 3.5 г/т серебра. Месторождение рассматривается как перспективный объект для отработки методом кучного выщелачивания, однако вопрос о дальнейшем развитии проекта пока не решен [15, с.116].

В Боливии природоохранными организациями выдана лицензия на отработку золото-медно-серебряного месторождения Дон-Марио, расположенного близ г.Сан-Хосе-Чикитос в департаменте Санта-Крус. Компания *Orvana Minerals Corp.*, базирующаяся в Ванкувере (Канада), в 1998 г. провела доразведку месторождения бурением. Получены положительные результаты по двум скважинам из пяти. Добычу предполагается вести комбинированным (открытым и подземным) способом [69, с.133].

В департаменте Потоси недалеко от полиметаллического месторождения Сан-Кристобаль канадская компания *Samex* продолжала изучение полиметаллического месторождения Санта-Исабель (цинк, свинец, серебро, медь). Компания *Apex Silver* ведет разведку в районе медно-серебряного месторождения Кобрисос [15, с.123].

В Панаме в 1998 г. был заключен контракт с компанией *Kvaerner* на проведение технико-экономических исследований по подготовке к эксплуатации меднопорфирового золотосодержащего месторождения Серро-Колорадо (в 300 км западнее г.Панама), которое относится к числу наиболее крупных в мире. Его запасы оцениваются в 1750 млн т руды с содержанием меди 0.64% (при бортовом содержании меди 0.4%). На освоение месторождения, которое будет проходить в две стадии, намечено затратить 1.2 млрд дол. [15, с.128; 78, с.111].

В 1998 г. была завершена последняя стадия технико-экономических исследований на медном месторождении Петакилья, подтвержденные запасы которого составляют 986 млн т руды с содержанием меди 0.5%, молибдена – 0.016%, золота – 0.09 г/т [15, с.128].

В Перу австралийская компания *ВНР* приступила к детальной оценке месторождения Коркоккоуайко, расположенного в 8 км от медного скарнового месторождения Тинтая. Ресурсы месторождения составляют 155 млн т руды с содержанием 1.57% меди, 0.16 г/т золота, 6.3 г/т серебра при бортовом содержании меди 0.55%. Хотя рудные тела месторождения залегают достаточно глубоко, компания предполагает обрабатывать его открытым способом [74, с.477].

В Канаде компания *Inco Ltd.* в провинции Онтарио вскрыла новую зону высокосортной медно-никелевой минерализации на месторождении Тоттен, законсервированном в 1970 г. Содержания в зоне мощностью 35.6 м составляют: меди – 1.6-5.5%, никеля – 0.9-3.3%, МПГ – 6.3-8.7 г/т. Геофизические исследования показывают, что минерализация непрерывна между 6 скважинами, подсекшими горизонт, и, возможно, простирается на глубину. Затраты на разведку медно-никелевых месторождений в провинции Онтарио в 1999 г. должны составить 6.4 млн кан.дол. [75, с.324].

На действующем руднике Кидд-Крик в той же провинции компания *Falconbridge Ltd.* в 1998 г. продолжала разведку и исследовательские работы на глубине 2400 м. В течение года общие запасы руды на месторождении уменьшились на 2.1 млн т, к началу 1999 г. составив 33 млн т [26, с.21].

В той же провинции канадская компания *North American Palladium* на разрабатываемом ею месторождении Лак-дез-Иль, расположенном в 85 км к северу от г.Тандер-Бей, завершила вторую стадию программы ГРП на флангах месторождения (зона Роби) и выявила до глубины 518 м от поверхности пересечения с высоким содержанием металлов. Ресурсы Лак-дез-Иль оцениваются в 38.8 млн т руды [60, с.238].

Компания *Dumont Nickel* осуществляла геофизическую съемку на севере провинции Онтарио, на площади принадлежащего ей на 65% медно-никелевого проекта «Олбани». В 2000 г. компания планирует начать буровые работы. По данным *Dumont Nickel*, объект представляет собой массив с сульфидным никель-медно-платиновым оруденением, залегающий на глубине 130-270 м [48, с.11]. Компания также имеет 65%-ную долю в медно-никель-платиновом проекте «Блейк» в Онтарио. Разведочное бурение с целью локализации минерализации было проведено в начале 1999 г. [48, с.11].

На севере провинции Квебек компания *Dumont Nickel* вместе с *Hunter Dickinson Inc.* вела ГРП на площади 614 кв.км на восточном фланге месторождения Раглан. Ранее здесь было пробурено 13 скважин общим метражом свыше 2500 м. В начале 1999 г. обнаружена сульфидная минерализация. На этот проект компания возлагает большие надежды и планирует продолжение разведки в 2000 г. На востоке провинции Квебек компания имеет в собственности несколько медно-цинково-кобальтовых концессий, но в ближайшее время вести их разведку не будет [28, с.11].

На участке Лак-Роше, расположенном в 120 км к северо-востоку от г.Матагами в провинции Квебек, компания *Nuinsco Resources Ltd.* в 1997-1998 гг. проводила поисковое бурение, основываясь на предварительных геофизических исследованиях, в результате чего было вскрыто несколько зон вкрапленной сульфидной медно-никелевой минерализации с низкими содержаниями металлов (0.19–0.22% меди и 0.43–0.74% никеля), приуроченных к расслоенному габбро-анортозитовому плутону диаметром не менее 1 км [62, с.358; 84; 85].

В провинции Манитоба компания *Callinan Mines* проводила разведочное бурение рудных зон Пот-Лейк и Пен в рудном районе Сноу-Лейк. Скважинами на глубине 232 м была подсечена зона сульфидной минерализации мощностью 8.4 м с содержанием меди 3.45%, цинка – 3.02%, золота – 2.02 г/т, серебра – 31.4 г/т [71, с.192].

На границе провинций Манитоба и Саскачеван, недалеко от рудника Коллинан в рудном районе Флин-Флон, было открыто глубокозалегающее медно-цинковое месторождение Трипл-Северн с запасами 13.3 млн т руды с содержанием меди 3.31%, цинка – 5.78%, серебра – 37.7 г/т, золота – 2.7 г/т [56, с.10].

На севере провинции Саскачеван компания *Foran Mining Corp.* продолжала разведку месторождения массивных медно-полиметаллических руд МакИлвенна-Бей, расположенного в пределах зеленокаменного пояса Флин-Флон. Бурением прослежены ранее выявленные и обнаружены новые рудные зоны. Подсеченные скважинами рудные интервалы имеют мощность от 4 до 11 м и содержат 1-2.2% меди, 0.39-10.1% цинка, от 0.28 до 2 г/т золота и от 10.4 до 23.7 г/т серебра [72, с.312].

Компания *Starfield Resources Inc.* выявила медно-никелевую сульфидную минерализацию на площади Фергусон-Лейк. В трех пересечениях на глубине 185-270 м средние содержания меди составили 0.38-1.2%, никеля – 0.34-0.76%, палладия – 1.27-1.7 г/т, платины – 0.14-0.2 г/т. Компания считает необходимым проведение геофизических работ в этом районе [76, с.405].

В провинции Ньюфаундленд на п-ове Лабрадор компания *Inco Ltd.* продолжала ГРП на медно-никелевом месторождении Войси-Бей. За три квартала 1999 г. было пробурено 40.4 тыс.пог.м скважин. В ходе работ в 5 км к юго-востоку от участка Овоид обнаружена минерализованная зона Райанс-Понд. При опробовании пересечения мощностью 29.5 м на глубине 1600 м от поверхности установлены средние содержания меди 0.7%, никеля – 1.3%, кобальта – 0.04% [60, с.424].

Компания *Rubicon Minerals Corp.* проводила разведку полиметаллического месторождения Пойнт-Лимингтон в провинции Ньюфаундленд. Ресурсы месторождения, подсчитанные ранее компанией *Noranda Inc.*, оцениваются в 13 млн т сульфидных руд с содержанием меди 0.48%, цинка – 2.25%, золота – 0.9 г/т, серебра – 20 г/т. Зона массивных руд прослежена от поверхности до глубины 400 м. *Rubicon Minerals Corp.* планировала продолжить оконтуривание рудных тел и отбор объемных проб для металлургических испытаний [72, с.312].

Компании *Thundermin Resources* и *Queenston Mining*, совместно разведывающие в провинции Ньюфаундленд месторождения Дак-Понд и Баундари на общей площади 118 кв.км, сообщили о результатах бурения двух скважин, которые пересекли зону сульфидной полиметаллической минерализации. Общие ресурсы месторождений оцениваются в 6 млн т руды с содержанием меди 3.4%, цинка – 6.4%, свинца – 1.1%, золота – 0.9 г/т, серебра – 61.4 г/т [80, с.138].

Завершена разведка золотосодержащего меднопорфирового месторождения Просперити в Британской Колумбии (компания *Taseko Mines*). Подсчитанные запасы руды оцениваются в 631 млн т с содержанием меди 0.25%, золота – 0.46 г/т. В 1999 г. разрабатывалось ТЭО строительства предприятия, на что было затрачено 4.6 млн дол. [93, с.7].

В США в середине 1998 г. компания *BHP* сообщила об открытии месторождения Магма-Порфири восточнее рудника Сьюпериор. Это первое крупное открытие в шт.Аризона за долгие годы. Месторождение находится на глубине 1600 м. Впервые минерализация была подсечена в 1995 г. По результатам бурения пяти скважин видимая мощность рудного тела определяется в 460 м, длина – 640 м, ширина – 180 м. Среднее содержание меди – 1.75%, молибдена – 0.029% [90].

В 1998 г. компанией *Summo Minerals Corp.* на месторождении Лисбон-Валли (шт.Юта) в самой крупной из трех зон окисленных медных руд, пересеченных скважинами, зафиксированы содержания меди от 0.26 до 1.12%. Совет директоров компании одобрил новую буровую программу (50 скважин), которая была начата в апреле 1999 г. [60, с.229].

В Демократической Республике Конго (ДРК) компании *Sodimco* (ДРК) и *Caledonia Mining Corp.* подписали соглашение о разведке и подготовке к эксплуатации стратиформного медно-кобальтового месторождения Лубембе-Норт. Запасы месторождения оцениваются в 47.5 млн т руды с содержанием меди 2.2%, кобальта 0.1% [13, с.83].

В середине 1998 г. СП *Trillion Resources / Melkior* получило право разработки медно-кобальтового месторождения Каболела, одного из нескольких на площади Ликаси. Месторождение разрабатывалось с 1939 г. по 1945 г., за это время было извлечено 21.3 тыс.т меди и 10.5 тыс.т кобальта. В 1998 г. запасы месторождения, пригодные для открытой разработки, составили 3.7 млн т руды, содержащей 3.8% меди и 0.7% кобальта [58, с.57]. Усилиями этого же СП в 1998 г. проводились ГРП на аномалии Кипесе. В отобранных пробах, кроме меди и кобальта, обнаружены значительные содержания золота и платиноидов [64, с.57].

Совместное предприятие *Congo Mineral Developments*, образованное компаниями *America Mineral Fields* и *Anglo American Corp.*, проводит оценку возможного экологического ущерба, технологическое опробование и составление ТЭО разработки хвостохранилищ рудника Колвези. Всего в районе Колвези находятся три хвостохранилища общим объемом 110 млн т «хвостов» со средними содержаниями меди 1.32%, кобальта – 0.32%. Отобраны технологических пробы массой 45 т. Полученные к началу 2000 г. результаты опробования показали извлечение меди 90%, кобальта – 70%, что позволит получать 75 тыс.т меди и 7 тыс.т кобальта ежегодно.

В Замбии австралийская компания *Equinox Resources* ведет разведку медно-кобальтового месторождения Лумвана. Ресурсы месторождения оцениваются в 520 млн т руды с содержанием меди 1.06%. В руде содержатся также кобальт, уран и золото [45, с.7].

В Йемене на площади Масвар по результатам 500 геохимических проб обнаружены две зоны с аномальным содержанием меди, никеля и кобальта. Пробы из одной из них содержат 2.5%

меди, 1.1% никеля, 0.4% кобальта и 37.4 г/т палладия; из второй – 3.9% меди, 0.8% никеля, 0.03% кобальта, 176.3 г/т золота и 7.8 г/т палладия [14, с.186].

В Марокко компания *Anglo American Corp.* (AAC) образовала совместное предприятие с марокканской горнодобывающей компанией *Societe Nord Africaine de recherches et d'exploitation des mines d'Argana (SNAREMA)* для оценки потенциала сульфидных месторождений меди, золота и цинка в рудном районе Сексава в горах высокого Атласа. СП получит 27 концессий на разведку и эксплуатацию, охватывающих территорию в 400 кв.км на высоте 1.1-3.4 км над уровнем моря. Работы будет вести *Compagnie Minière De Seksaoua (CMC)*, принадлежащая в равных долях AAC и SNAREMA [12, с.10].

Индонезия. Индонезийские компании *Ingold Holding Indonesia Inc.* и *Maluku Holdings Inc.* (дочерние фирмы канадской *Inco Ltd.*) проводили разведочное бурение на месторождении Вай-Ира на о.Харуку. Разведочными скважинами подсечена рудная зона с содержанием меди 1.5%, свинца – 4.7%, цинка – 6.9%, серебра – 100 г/т [69, с.133].

В Таиланде компания *Padaeng Industry plc* подписала с австралийской компанией *Pan Australian Resources* меморандум о составлении ТЭО освоения одного из меднорудных объектов в провинции Лей. По предварительным данным, участок пригодный для отработки методом выщелачивания, имеет общие запасы 80.5 млн т руды с содержанием меди 0.41%. Проведенные исследования показали, что месторождение может рентабельно эксплуатироваться, однако в связи с региональным экономическим кризисом и падением цен на медь компания не торопится продлевать лицензию на разработку, полученную еще в 1997 г. [41, с.6].

На Филиппинах австралийская компания *Climax Mining Ltd.* приступила к проработке вопроса об освоении золото-медного месторождения Динкиди с подтвержденными запасами 1.78 млн т руды с содержанием меди 0.67%, золота – 2.37 г/т. Компания имеет 92%-ную долю в этом проекте. В 1999 г. обсуждался вопрос о вложении в строительство горно-обогательного предприятия 138 млн дол. Освоение месторождения намечали начать в 2000 г. На небольшом подземном руднике планируется получать 13 тыс.т меди в концентратах и 4.42 т золота в год в первые девять лет работы предприятия [40, с.11].

Компания *Lafayette Mining NL* продолжала разведочное бурение на площади Унгай-Малабаго на о.Рапу-Рапу. Скважины подсекли рудные зоны мощностью от 19 до 22 м с содержанием меди от 1.87 до 2.34%, цинка – от 2.69 до 4.97%, золота – от 3.6 до 3.85 г/т, серебра – от 40.9 до 60.57 г/т [70, с.172].

В Австралии в 1998-1999 гг. поисками сульфидных медно-никелевых руд занимались компании *Defiance Mining NL* (в районе месторождения Карр-Бойд, в 80 км к северо-западу от г.Калгурли) и *Dalrymple Resources NL* (на площади Уилдара-Клиффорд, в 70 км к северо-востоку от г.Леонора). Выявлен ряд перспективных минерализованных участков [23; 24].

Компания *Titan Resources NL* проводила ГРП на площади 135 кв.км к северу от сульфидного медно-никелевого месторождения Радио-Хилл. В 1998 г. здесь было обнаружено 4 перспективных участка с общими выявленными ресурсами 1.7 млн т руды, содержащей в среднем 1.2% меди и 1.2% никеля, а также кобальт и МПГ (главным образом палладий) [92].

В Испании ирландская компания *Navan Resources plc* продолжала разведку полиметаллического месторождения Агуас-Теньидас на юге страны. Целью буровых работ являлось оконтуривание минерализованных рудных зон в восточной части месторождения. Общие запасы выявленных в результате ГРП рудных тел составили (при бортовом содержании цинка 5%) 9.65 млн т руды с содержанием меди 1.1% (106.2 тыс.т металла), цинка – 8%, свинца – 2.2%, серебра – 75 г/т. Выявленные ресурсы оцениваются в 40 млн т; сульфидный массив полностью не оконтурен. Компания намерена продолжить поисково-разведочное бурение с поверхности и проходку подземных горных выработок для опробования рудных тел [70, с.174].

В России ГРП на медь проводились в районах разрабатываемых месторождений. Прирост запасов составил 21.5 тыс.т и компенсировал лишь 4.5% их погашения в недрах. Основной прирост получен в Оренбургской обл. и в Норильском рудном районе [8, с.59].

Производство рудничной меди. Сведения о производстве в 52 странах в 1994-1998 гг. рудничной меди, учитывающие медь в концентратах и рудах, добытую традиционным способом, плюс экстракционную, извлеченную методом SX-EW (жидкостная экстракция – электролиз), представлены в табл.9.2.

Таблица 9.2

Динамика производства рудничной меди, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	561	510	551	530 ^г	600.3	113.3
<u>Европа</u>	420.3	871.4	903.2	846.3	844.7	99.8
Албания	2	4.2	2.7	0.2	2.1	1050
Болгария	75.5	75.5	84.8	75.5	75.5	100
Испания	4.9	22.4	37.5	37.8	37	97.9
Македония	10	10	13.5	13	9.1	70
Норвегия	7.7	6.8	7.4	6.7	2.7	40.3
Польша	...	431.1	472.6	414.7	415	100.1
Португалия	130.4	129.7	109.9	106.5	114.6	107.6
Румыния	26	24	24.3	23.2	18.9	81.5
Словакия	0.5	0	0	0	...	...
Финляндия	9.5	9.5	9.3	8.5	9.5	111.8
Швеция	79.4	83.6	71.7	86.6	73.7	85.1
Югославия	74.4	74.6	69.5	73.6	86.6	117.7
<u>Азия</u>	1520	1694	1716.6	1892.7	2158.9	114.1
Армения	0.5	1.3	4.5	4.5	6 ^г	133.3
Грузия	2.3	5.8	6.9	5	5	100
Индия	45.9	47	47.8	48	48	100
Индонезия	333.9	461.7	525.7	548.3	809.1	147.6
Иран	117.9	102.2	107.6	117.3	135	115.1
Казахстан	215.4	232.6	237.5	316.2	337	106.6
Кипр	...	...	1.7	3.9	4.9	125.6
Китай	395.6	445.2	439.2	495.5	476	96.1
Корея Северная	12	12	12	16	14	87.5
Малайзия	25.3	20.8	20.2	18.9	14.2	75.1
Монголия	119.2	120.2	124.6	130	126	96.9
Мьянма	4.8	6	6	6	6	100
Оман	4.3	...	...	...	...	...
Пакистан	...	4.4	3	0	0	...
Сауд. Аравия	0.9	0.9	1	0.7	0.7	100
Турция	39.8	43.4	52.2	64.6	55	85.1
Узбекистан	80	80	64	74.4	74.4	100
Филиппины	116.2	108.1	61.6	42.5	46.5	109.4
Япония	6	2.4	1.1	0.9	1.1	122.2
<u>Африка</u>	673.3	634.4	644.3	621.3	594.4	95.7
Ботсвана	22.8	20.5	23.3	20.7	22.1	106.8
Дем. респ. Конго	30	29.4	50	40.1	38	94.8
Замбия	384.4	341.9	339.7	331.2	320.1	96.6
Зимбабве	9.4	8	10.1	8	8	100
Марокко	13.4	13.6	15.1	15.4	10.7	69.5
Намибия	29.4	26.3	14.5	20.3	7.7	37.9
ЮАР	183.9	194.7	191.6	185.6	187.8	101.2
<u>Америка</u>	5340.8	5855.9	6596.5	6957.7	7319.94	105.2
Аргентина	0	...	...	30.4	170.3	560.2
Боливия	0.1	0.1	0.1	0.2	0.04	22
Бразилия	39.7	47.9	44.2	39.6	33.5 ^х	84.6
Гондурас	0.5	0.4	0.3	0.3 ^х	0.3 ^г	100
Канада	616.8	726.3	688.4	659.5	705.2	106.9
Колумбия	2.6	2.8	2.2	1.8	1.4	77.8

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Куба	2	2	2.2	1	0	0
Мексика	297.7	333.7	340.7	389.9	379	97.2
Перу	365.5	405	484.2	503	483.3	96.1
США	1796	1849.1	1918.4	1940	1860	95.9
Чили	2219.9	2488.6	3115.8	3392	3686.9	108.7
Ок. и Авст.	624.9	591.2	734.7	669.5	755.6	112.9
Австралия	415.6	378.5	548	558	604	108.2
П. - Нов. Гвинея	209.3	212.7	186.7	111.5	151.6	136
Итого	9140.3	10156.9	11146.3	11517.5	12273.84	106.6

Примечания:

г оценка

х предварительные данные

Источники: [2, с.14; 8, с.58; 9, с.99; 10, с.70; 15, с.103; 16, с.200; 17, с.39; 22, с.9-10; 51; 52, с.tabl 20; 55, с.88; 94, с.26; 95, с.26; 96, с.26; 97, с.26; 98, с.24; 99, с.65]

В число десяти стран, суммарная доля которых в мировом производстве рудничной меди в 1998 г. составила 81.6%, входят Чили (30%), США (15.1%), Индонезия (6.6%), Канада (5.7%), Австралия (4.9%), Россия (4.9%), Перу (3.9%), Китай (3.9%), Польша (3.1%) и Мексика (3.1%). Производство меди в каждой из этих стран превышало 400 тыс.т. На долю 18 стран, где добывается свыше 100 тыс.т рудничной меди, приходится 94.4% мирового рудничного производства, на остальные страны (числом 31) остается всего 5.6%. Приведенные цифры свидетельствуют о высокой концентрации медедобывающего производства.

Прирост суммарной мировой добычи, в 1998 г. составивший 7.1%, мог быть еще более значительным, если бы некоторые рудники не сократили или полностью не остановили свое производство ввиду низких цен на металл. Наиболее ярко это проявилось в США, где добыча упала на 80 тыс.т. По предварительным данным, снижение рудничного производства отмечено также в Испании, Македонии, Норвегии, Румынии, Швеции, Китае, Малайзии, Монголии, Турции, ДРК, Замбии, Марокко, Намибии, Бразилии, Мексике, Перу. В 1998 г. были временно приостановлены работы на рудниках Серро-Колорадо и Лос-Фрайлес в Испании, Цумб в Намибии, Пинто-Валли, Багдад/Сьеррита, Чино и Кобре в США, Охос-дель-Саладо в Чили, Маунт-Лиэлл и Кобар в Австралии; были закрыты рудники Гибралтар, Каллинан, Фото-Лейк, Коппер-Ранд/Портидж и Гривет в Канаде, Тохано – в США, Пунта-Гранде и Оханкос в Чили, Таланга и Гекко в Австралии. Общие потери добывающих мощностей по этим предприятиям составили 397 тыс.т [17, с.41]. Не велась добыча в Пакистане, на Кубе. По данным ICSG, мировые мощности по добыче меди в 1998 г. использовались на 91.2%.

Крупнейшими компаниями по производству рудничной меди в 1998 г., по данным [40, с.5], были (в скобках – рудничное производство меди, тыс.т; доля в мировой добыче): Codelco (1481; 12.1%), BHP (841; 6.8%), Phelps Dodge (838; 6.8%), Rio Tinto (662; 5.4%), Freeport (635; 5.2%), Asarco (463; 3.8%), KGHM (436; 3.5%), Cyprus Amax (428; 3.5%), PAO «Норильский никель» (373; 3.0%) и Anglo American (302; 2.5%). Их суммарная доля в мировом производстве составила 40.35% (4978 тыс.т).

Крупнейшими медедобывающими предприятиями в 1998 г. были (в скобках – мощность, тыс.т) карьеры: Эскондида в Чили (850), Грасберг в Индонезии (770), Чукикамата в Чили (490); подземные рудники: Эль-Теньенте в Чили (345), Рудна в Польше (205), Маунт-Айза в Австралии (153); гидрометаллургические установки типа SX-EW: Моренси в США (250) Эль-Абра (225) и Чукикамата (200) в Чили [25, с.1-34].

Доля рудничной меди, извлеченной по технологии SX-EW, в 1998 г. составила 16.6% всего добытого в мире металла, прирост ее производства за этот год оценивается в 248.8 тыс.т. Экстракционную медь получали в 14 странах (табл.9.3). Больше всего ее произведено в Чили (54.1% мирового производства экстракционной меди), США (29.7%) и Перу (4.8%). Доля экстракционной меди в рудничном производстве отдельных стран составляла: Чили – 30%, США –

32.7%, Перу – 20.5%. В ДРК и на Кипре вся рудничная медь в 1998 г. производилась по технологии SX-EW.

Таблица 9.3

Динамика рудничного производства экстракционной меди, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	41.4	36.1	44.2	51.7	54	104.45
Дем. респ. Конго	22.8	22.6	43.8	40.1	38	94.76
Замбия	83.4	62	58	64	60	93.75
Зимбабве	...	0.2	3.2	4	4	100
Иран	...	...	1.5	7.3	9.5	130.14
Канада	2.3	2.6	2.5	2.7	1.7	62.96
Кипр	...	...	1.7	3.9	4.9	125.64
Китай	...	...	3.6	4.7 ^г	4.7 ^г	100
Мексика	25.8	38.9	45.4	48.2	48.82	101.29
Монголия	...	...	...	3	4.8	160
Мьянма	...	...	...	...	4.2	...
Перу	17.2	33.4	86.7	99.7	99.1	99.4
США	492.5	539.5	574	586	608	103.75
Чили	201	372.5	635.7	881	1108.1	125.78
Итого	886.4	1107.8	1500.3	1796.3	2049.82	114.11

Примечания:

г – оценка

Источники: [22, с.9-10; 52, с. tabl 20, tabl 22; 97; 98, с.26]

Чили. Крупнейший мировой продуцент меди – государственная компания *Corporacion Nacional del Cobre de Chile (Codelco)*, является стопроцентным владельцем чилийских медедобывающих и перерабатывающих комплексов Чукикамата, Эль-Теньенте, Андина и Эль-Сальвадор, рудников Радомиро-Томик и Сан-Антонио и совладельцем (49%) медедобывающего предприятия Эль-Абра. В 1998 г. она обеспечила производство более 1.4 млн т рудничной меди (11.4% мирового). Крупнейшие добывающие предприятия компании в 1998 г. выпустили рудничной меди (тыс.т): Чукикамата – 650.15, Эль-Теньенте – 350.59, Андина – 163.998, Радомиро-Томик – 161.896, Эль-Сальвадор – 91.82 [68, с.117].

Компания продолжает осуществлять два проекта по расширению добычи на предприятиях Радомиро-Томик и Эль-Теньенте. В 1999 г. *Codelco* планировала инвестировать в эти проекты 450 млн дол. (в 1998 г. – 680 млн дол.) [65, с.55].

На предприятии Радомиро-Томик стоимостью 683 млн дол., пущенном в декабре 1997 г., для извлечения меди применяют метод SX-EW. Здесь планировали в 1999 г. получить 180 тыс.т экстракционной меди, а в дальнейшем расширить производство до 250 тыс.т [52, с.V6; 65, с.55; 80, с.138].

На предприятии Эль-Теньенте намечено увеличить производственные мощности с 350 тыс.т в 1998 г. до 480 тыс.т к 2002-2003 гг.; уже проводится монтаж дополнительного дробильного и измельчительного оборудования, увеличивается производительность флотационных установок. В технологическом процессе будут использоваться оборотные воды [30, с.7].

Помимо государственных компаний *Codelco* и *Enami*, в горнодобывающей промышленности Чили работают частные чилийские и зарубежные компании. В стране насчитывается более 30 медедобывающих рудников годовой мощностью от 5 до 850 тыс.т меди, расположенных в основном на севере страны. На рудниках имеется 25 гидрометаллургических установок годовой мощностью от 4 до 225 тыс.т. Основная часть руды добывается открытым способом. Объемы производства чилийских предприятий за 1995-1999 гг., по данным [15, с.107; 68, с.117-119], приведены в табл.9.4.

Таблица 9.4

Динамика производства рудничной меди на предприятиях Чили в 1995-1999 гг.

Компании-владельцы и принадлежащие им предприятия	1995	1996	1997	1998	1999
Codelco	1165	1221	1228	1418	1558
Чукикамата				650.150	
Эль-Теньенте				350.590	
Андина				163.998	
Радомиро-Томик				161.896	
Эль-Сальвадор				91.820	
BHP/RioTinto/Jeco	467	841	933	868	870
Эскондида					
Enami	184	184	260	297	200
Энами					
Еххон	199	200	202	216	207
Диспутада (с Лос-Бронсес и Эль-Сольдадо)					
Phelps/Sumitomo	150	137	156	220	200
Ла-Канделария					
Codelco/Cyprus	-	51	194	200	225
Эль-Абра					
Outokumpu/Placer Dome	22	78	96	135	146
Сальдивар					
Mantos Blancos	75	82	85	93	90
Мантос-Бланкос					
Rio Algom	36	59	60	75	100
Серро-Колорадо					
Cominco/Teck/Enami	46	68	67	72	75
Кебрада-Бланка					
Minorco/Falconbridge	-	-	-	71	400
Кольяуаси					
Luksic	56	63	63	58	60
Мичилья					
Mantos Blancos	-	36	42	48	42
Манто-Верде					
Barrick	35	35	32	31	-
Эль-Индио					
Aur Resources	-	2	20	21	20
Андокольо					
Rayrock	9	10	11	10	10
Иван-Сар					
Boliden	-	-	-	14	60
Ломас-Баяс					
Anaconda (Luksic)	23	23	23	9	9
Лос-Пеламбрес					

На руднике Кольяуаси стоимостью 1.8 млрд дол., расположенном в 200 км северо-восточнее г.Икике и выдавшем первую товарную продукцию в январе 1999 г., годовая мощность к концу года должна была достигнуть 400 тыс.т, однако из-за проблем, связанных с измельчением руды, обогатительная фабрика на предприятии работает на 85% мощности [39, с.9]. В 1998 г. на подготовительной стадии на руднике было произведено 71 тыс.т меди. Рудник принадлежит компаниям *Minorco SA* (Люксембург) – 44%, *Falconbridge Ltd.* (Канада) – 44% и японской группе *Mitsui and Company* (12%). Общие запасы месторождения Кольяуаси, оцени-

ваемые в 2010.8 млн т руды с содержанием меди 0.83%, должны обеспечить работу предприятия в течение 50 лет [15, с.110; 26].

На вступившей в строй в мае 1998 г. гидрометаллургической установке Ломас-Баяс (110 км северо-восточнее г.Антофагаста) стоимостью 244 млн дол., принадлежащей канадской компании *Westmin Resources Ltd.*, в 1998 г. произведено 14.35 тыс.т экстракционной меди в виде высокосортных катодов стоимостью 53 дол. за фунт. В 1999 г. планировалось получить 60 тыс.т меди стоимостью 47 дол. за фунт [15, с.110].

На долю США в 1998 г. приходилось 15.2% мирового производства рудничной меди. Свыше 65% продукции производится в шт.Аризона, где работают предприятия компаний *Asarco Inc.*, *Cyprus Amax Minerals Co.* и *Phelps Dodge Corp.*, являющихся крупнейшими производителями меди в мире [44, с.3-4; 46, с.3; 90, с.E1-E3] Медные рудники компаний *Rio Tinto*, *BHP Copper Inc.*, *Arimetco International Inc.* находятся в штатах Юта, Невада, Монтана и Нью-Мексико.

Наибольшую годовую мощность имеет рудник Моренси в шт.Аризона (245 тыс.т меди в концентратах и 250 тыс.т экстракционной меди в катодах). Далее следуют Бингем-Каньон (шт.Юта, 310 тыс.т меди в концентратах), Чино (шт.Нью-Мексико, 95 тыс.т меди в концентратах и 60 тыс.т экстракционной). На экстракционную медь приходится 32.7% всей рудничной продукции США [25, с.30; 52, с.tabl 2].

Производство рудничной меди в 1998 г. снизилось по сравнению с предыдущим годом на 4.1%; сказалась ситуация, сложившаяся на мировом рынке меди. В связи с низкими ценами на медь на крупнейшем подземном руднике США Сан-Мануэль компании *BHP Copper Inc.* мощностью 340 тыс.т в 1998 финансовом году произведено всего 114 тыс.т меди [89, с.E2], на руднике Пинто-Валли той же компании была временно прекращена добыча сульфидных руд и, как следствие этого, медеплавильный завод Сан-Мануэль с годовой мощностью 330 тыс.т работал не в полную силу [35, с.6; 61, с.167; 73, с.438].

Добыча на предприятии Рей компании *Asarco Inc.* в 1998 г. составила 152 тыс.т. Для повышения извлечения меди при выщелачивании на руднике стали применять кислоту более высокой концентрации. Инвестиции 10 млн дол. в расширение производства SX-EW позволят дополнительно получать 5.4 тыс.т меди ежегодно. Предполагалось после завершения работ к середине 1999 г. увеличить годовую мощность установки SX-EW до 46.3 тыс.т/год.

Суммарная добыча меди на предприятии Мишен (компания *Asarco Inc.*) в 1998 г. составила 114 тыс.т. На гидрометаллургической установке Силвер-Белл стоимостью 70 млн дол., пущенной совместно с *Mitsui & Co.* (25% участия), в 1998 г. произведено 18 тыс.т меди.

В связи с неблагоприятно складывающейся конъюнктурой мирового рынка меди компании *Asarco Inc.*, *Cyprus Amax Minerals Co.* и *Phelps Dodge* в последнее время ведут переговоры об объединении, которое может усилить их роль в международной торговле [42, с.5; 44, с.3-4] Медные предприятия Канады расположены в основном в провинциях Британская Колумбия, Онтарио и Квебек. Крупнейшими медедобывающими компаниями страны являются *Noranda Mining & Exploration Inc.*, *Aur Resources Inc.*, *Teck Corp.*, *Falconbridge Ltd.*, *Inco Ltd.*, *Cambior Inc.*

На крупнейшем канадском руднике Хайленд-Валли в Британской Колумбии годовой мощностью 170 тыс.т в 1998 г. получено 166.7 тыс.т меди в концентратах. Среднее содержание меди в руде здесь – 0.4% [38, с.4]. Компания *Rio Algom*, которой принадлежит 33% рудника, планирует инвестировать 3 млн дол. в его реконструкцию, чтобы увеличить выпуск концентратов на 10%.

Производство меди в концентратах в отделении Кидд-Крик компании *Falconbridge Ltd.* в провинции Онтарио в 1998 г. составило 67.1 тыс.т (на 11.4% меньше, чем в 1997 г.). Ожидается, что в 1999 г. оно составит 75 тыс.т [26, с.21].

В провинции Британская Колумбия компания *Royal Oak Mines* в 1998 г. начала выпуск продукции на медно-золотом руднике Кемесс годовой производительностью 27 тыс.т меди в концентратах [52, с. V6].

Рудник Хаклберри (Британская Колумбия), принадлежащий компании *Princeton Mining Corp.*, который начал выпуск продукции в сентябре 1997 г., проработал 1998 год с полной нагрузкой. Его мощность составляет 37 тыс.т в год [52, с. V6].

В Австралии крупнейшими медными компаниями являются *Broken Hill Proprietary Co. Ltd.*, *Mount Isa Mines Ltd.*, *Aberfoyle Ltd.*, *Newcrest Mining Ltd.*, *North Ltd.*, *Pasminco Ltd.*, *Western Mining Corp. Ltd.*

В июне 1998 г. компания *Western Mining Corp. Ltd.*, владеющая медными предприятиями Олимпик-Дам и Нифти (оба в шт. Южная Австралия), а также никелевыми рудниками в районе Камбалда, где попутно добывают и медь, продала гидрометаллургическую установку «Нифти» мощностью 16 тыс.т компании *Straits Resources Ltd.*, которая намерена к 2003 г. довести ее мощность до 100 тыс.т [31, с. 5].

Окончание работ по расширению предприятия Ганпоудер-Мамос, расположенного в 125 км севернее рудника Маунт-Айза, было намечено на сентябрь 1998 г. Предполагалось, что в течение первых шести лет его мощность увеличится до 44 тыс.т/год медных катодов, а в последующие 4 года будет снижена до 35 тыс.т/год [91, с. С3]. Рудная база предприятия включает ресурсы ранее существовавшего подземного рудника Маммос, где добычные работы остановлены в марте 1997 г., и рудной зоны Эсперанса, где открытые горные работы начаты в первом квартале 1998 г. Ожидается, что в первые шесть лет на предприятии будет добываться руда с содержанием меди 7.2% [53, с. 4].

Производство черновой меди. Черновую медь из первичного и вторичного сырья в 1998 г. производили в 39 странах (табл. 9.5). В трех крупнейших странах-производителях (США, Чили и Японии) суммарно получено 39.8% черновой меди, выплавленной в мире (4.4 млн т). В число стран, обеспечивающих наибольшие объемы производства (свыше 300 тыс.т), вошли также Китай (6% мирового), Канада (5.6%), Россия (5.5%), Польша (4.4%), Мексика (3.3%), Перу (3.1%) и Казахстан (3%).

В США в 1998 г. произошел незначительный спад медеплавильного производства (на 0.6% от уровня 1997 г.), обусловленный неблагоприятной конъюнктурой на мировом медном рынке. Мощности 10 медеплавильных заводов были загружены на 89.5%.

Крупнейшими по мощности плавильными заводами страны являются Сан-Мануэль компании *BHP Copper Inc.* годовой мощностью 340 тыс.т, Гарфилд компании *Kennecott (Rio Tinto)* мощностью 320 тыс.т и Хидалго компании *Phelps Dodge Corp.* годовой мощностью 220 тыс.т.

В Чили наблюдался небольшой рост производства черновой меди. На семи действующих заводах общей мощностью 1520 тыс.т, из которых три (Чукикамата, Эль-Теньенте и Салвадор) принадлежат государственной компании *Codelco*, а два (Хернан-Видела-Лира и Лас-Вентанас) – государственной компании *ENAMI*, произведено продукции на 1% больше, чем в предыдущем году. Крупнейший в стране завод – Чукикамата имеет годовую мощность 470 тыс.т.

В Японии в 1998 г. отмечено снижение производства черновой меди на 3.5%. В ведении компаний *Nippon Mining and Metals Co Ltd.*, *Hibi Kyodo Smelting Co. Ltd.*, *Onahama Smelting and Refining Co. Ltd.*, *Mitsubishi Materials Corp.*, *Dowa Mining Co. Ltd.*, *Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.*, *Ashio Smelting Co. Ltd. (Furukawa Co. Ltd.)* находится 8 плавильных заводов общей мощностью 1581 тыс.т. В 1998 г. компания *Nippon Mining & Metals* завершила расширение крупнейшего в стране медеплавильного завода Саганосеки, доведя его годовую мощность до 450 тыс.т [14, с. 167; 38, с. 5].

В Китае в 1998 г. действовало 36 медеплавильных заводов, наиболее крупными из которых являются Гуйси (компания *Jiangxi Copper Co.*, годовая мощность – 150 тыс.т); Шанхай (*Jiangxi Copper Co.*, 110 тыс.т), Юньнань (*Yunnan Copper Industry Group*, 100 тыс.т) [25, с. 38]. В 1998 г.

китайские медные заводы только на 60% были обеспечены отечественным сырьем; около 1 млн т медных концентратов было получено из Монголии [14, с.152].

Таблица 9.5

Динамика производства черновой меди, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	524	545	570	600	610	101.7
<u>Европа</u>	1551.1	1522.2	1872.3	1902.8	1937.05	101.8
Австрия	49.6	53.4	65.4	73	54.85	75.1
Албания	1.5	2.9	1.4	0	1.5	...
Бельгия	147.6	151.9	157.3	142.5	138.4	97.1
Болгария	89.4	74.5	90	90	119.5	132.8
Венгрия	0.1	0.1	0.1	0.1	...	0
Германия	292.2	304.9	385.4	349.4	330.2	94.5
Испания	188.4	160	270.9	312.7	330	105.5
Норвегия	39.4	34.3	33.9	32.9	31.7	96.4
Польша	403.6	410	414.8	442	487	110.2
Румыния	25.3	23.4	28.3	29	18.7	64.5
Словакия	22	22	22	21.6	21.6	100
Финляндия	98.2	88.3	150.3	159	156	98.1
Франция	4.5	2.6	2.3	2.8	2.8	100
Швеция	102.7	106.5	125	128.4	125.4	97.7
Югославия	86.6	87.4	125.2	119.4	119.4	100
<u>Азия</u>	2586.4	2680.7	2807.8	3007.4	3224.7	107.2
Армения	10 ^г	...	...	...	...	...
Индия	51.2	39.5	45.3	59.4	102	171.7
Иран	131.8	106.1	99.1	99	124	125.3
Казахстан	283.9	265.5	268.8	320	336	105
Китай	482.4	538	645	657.4	667.2	101.5
Корея Северная	28	29	29	29	27.5	94.8
Корея Южная	135.2	151.3	157.1	160.7	295.3	183.8
Оман	31.2	34.2	23.3	22.8	22.8	100
Пакистан	...	2	4.8	0	7.5	...
Турция	30.4	24.4	30.3	32.5	34.5	106.2
Узбекистан	80	80	70	70	106.2	151.7
Филиппины	200.3	242.2	201.7	206.2	198.1	96.1
Япония	1122	1168.5	1233.4	1350.4	1303.6	96.5
<u>Африка</u>	454.5	442.4	442.8	451.6	433.6	96
Дем. респ. Конго	7.2	6.2	6	...	...	...
Замбия	241	234.5	250	245	252	102.9
Зимбабве	18.2	17.5	18	18	18	100
Намибия	29.8	29.8	20.4	25	10.4	41.6
ЮАР	158.3	154.4	148.4	163.6	153.2	93.6
<u>Америка</u>	4282.2	4308.7	4408.3	4616.5	4643.4	100.6
Бразилия	150.4	151.2	168.3	180	180	100
Канада	560.5	613.7	612.7	626.5	624.5	99.7
Колумбия	4	4	4 ^г	4 ^г	4 ^г	100
Мексика	276.9	298.1	300.8	370	369.6	99.9
Перу	315	347.3	327.5	326.4	352.2	107.9
США	1715	1600.6	1639.4	1720	1710	99.4
Чили	1260.4	1293.8	1355.6	1389.6	1403.1	101
<u>Ок. и Авст.</u>	325	216.2	261.3	208	238	114.4
Австралия	325	216.2	261.3	208	238	114.4
<u>Итого</u>	9723.2	9715.2	10362.5	10786.3	11086.75	102.8

Примечания:

г - оценка

Источники: [21, с.10; 22, с.11-12; 52, с.табл 21; 94, с.27; 96, с.27; 98, с.25; 100, с.64]

Компания *Tongling Non-Ferrous Co.* планировала увеличить годовую мощность завода Цзиньчан с 50 до 80 тыс.т. Оценка экономической целесообразности проекта завершена в 1999 г., мероприятия по расширению производства намечено осуществить в следующие два-три года [47, с.9].

По сообщению газеты «Financial Times», принадлежащий государству медеплавильный завод Шэньян в провинции Ляонин находится под угрозой закрытия. С просьбой об этом обратился к правительству мэр города, так как заводские выбросы в атмосферу наносят значительный вред окружающей среде. В 1998 г. здесь было произведено 50 тыс.т черновой меди при годовой мощности 60 тыс.т [77, с.231].

Правительство Казахстана объявило новый тендер на размещение акций главного производителя меди в стране – компании «*Казахмыс*», владельцем 40% акций которой является корейская фирма *Samsung*. Принадлежащий компании Джезказганский завод планировал расширить производство до 343 тыс.т меди в 1999 г. и до 350 тыс.т – в 2000 г. [41, с.3].

В Канаде в 1998 г. отмечено небольшое снижение производства черновой меди. В провинциях Квебек, Онтарио и Манитоба действовало 7 медеплавильных заводов общей мощностью 685 тыс.т, принадлежащих компаниям *Noranda Inc.* (Гаспе, Горн, Кидд-Крик/Тимминс и Садбери), *Inco Ltd.* (Коппер-Клифф и Томпсон) и *Minorco SA* (Флин-Флон). Коэффициент использования мощностей составил 91.2%.

Крупнейший по мощности завод Горн (200 тыс.т/год; оператор – *Noranda Metalurgy Inc.*) в 1998 г. только на 30% обеспечивался сырьем с собственных рудников компании *Noranda Inc.* Производство черновой меди в этом году составило 196.8 тыс.т [82, с.286; 87, с.17].

Компания *Falconbridge Ltd.* объявила в июле 1999 г. о форс-мажорных обстоятельствах для покупателей меди и цинка с завода Кидд-Крик в связи с забастовкой рабочих, требующих «работы по правилам». О размерах производственных потерь не сообщается, но компания известила потребителей, что не сможет в августе обеспечить поставки продукции [36, с.4].

В России насчитывается 9 медеплавильных заводов, из них пять – на Урале (Челябинская, Свердловская и Оренбургская обл.), два – в Красноярском крае (г.Норильск) и два – в Мурманской обл.

В 1998 г. Норильский горно-металлургический комбинат (НГМК) увеличил производство черновой меди на 5.7% [16, с.192]. Загрузка мощностей уральских заводов местным уральским сырьем недостаточна и частично компенсируется поставками из Монголии и стран СНГ [8, с.58].

В конце 1999 г. была остановлена на реконструкцию третья шахтная медеплавильная печь ЗАО «*Карабаимедь*» (Челябинская обл.). Предполагалось в результате капитального ремонта увеличить производительность печи с 2.65 до 3 тыс.т черновой меди в месяц, снизить эксплуатационные расходы и обеспечить соблюдение экологических нормативов по вредным выбросам. По итогам года на предприятии планировалось выпустить не менее 25 тыс.т меди [11, с.7].

В Мексике компания *Grupo Mexico* в 1998 г., несмотря на трехмесячную забастовку рабочих на карьере Кананеа и 55-дневное закрытие плавильного завода Ла-Каридад, увеличила производство медной продукции. Годовая мощность завода после завершившейся в апреле 1998 г. реконструкции составляет 330 тыс.т черновой меди [49, с.7; 70, с.174].

В Перу работали два завода: Ило компании *Southern Peru Copper Corp.* и Ла-Ороя компании *Doe Run* (США). К осуществлению программы модернизации производства стоимостью 875 млн дол. приступила компания *Southern Peru Copper Corp.* на медеплавильном заводе Ило. Программа, которая будет проводиться в две стадии, предусматривает замену отражательных плавильных печей на печи взвешенной плавки *Outokumpu Oy* [83, с.305]. Реконструкция стоимостью 120 млн дол. намечена на ближайшие годы и на заводе Ла-Ороя [57, с.58].

В Австралии на крупнейшем плавильном заводе Маунт-Айза (шт.Квинсленд) компанией *MIM Holdings* в 1998 г. было произведено 158.5 тыс.т меди (в 1997 г. – 149.4 тыс.т) [37, с.5]. В 1998 г. начал работу новый плавильный завод Олимпик-Дам (шт.Южная Австралия) мощно-

стью 200 тыс.т меди, который заменил старый завод мощностью 85 тыс.т. Стоимость расширения комплекса составила 1.6 млрд австр.дол. [66, с.78].

В Индии производство черновой меди увеличилось почти в два раза за счет ввода новых заводов. Годовая мощность завода Бирла (шт.Гуджарат, владелец – *Indo Gulf Fertilizers and Chemicals Corp.*), пущенного в декабре 1997 г., составляет 100 тыс.т меди. Он работает на импортных концентратах [56, с.135]. Строительство завода Джагаджа стоимостью 140 млн дол. (шт.Гуджарат, владелец – *SWIL Ltd.*) было завершено в середине 1998 г. [80, с.137].

Мировое производство рафинированной меди в 1998 г. увеличилось по сравнению с 1997 г. почти на 3%. Суммарные данные о производстве рафинированной меди из первичного и вторичного сырья в 1994-1998 гг. (с учетом металла, полученного методом «жидкостная экстракция-электролиз») по 47 странам приведены в табл.9.6. Данные о производстве рафинированной меди из вторичного сырья в эти же годы по 33 странам приведены в табл.9.7.

Таблица 9.6

Динамика производства рафинированной меди, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	551.8	560.3	599.2	639.9	656	102.5
<u>Европа</u>	2172	2210.5	2490	2547.9	2491.5	97.8
Австрия	52.5	53.5	76	78	77.8	99.7
Албания	2.1	3	1.5	0	1.6	...
Бельгия	375.2	376	386	373	368	98.7
Болгария	26.5	25.5	22.3	34.5	36.8	106.7
Великобритания	46.7	51.9	56.6	60.4	53.8	89.1
Венгрия	11	11	11	11	11	100
Германия	591.9	616.1	670.8	673.7	695.9	103.3
Испания	188.3	164.2	264	292	304.3	104.2
Италия	84	98	85.8	85.7	29.1	34
Норвегия	39.4	34.3	33.9	32.9	31.7	96.4
Польша	405.1	406.7	424.7	440.6	446.8	101.4
Румыния	26.8	26.7	28.3	22.9	21	91.7
Словакия	17.2	15.4	26	26.2	19.9	76
Финляндия	69.2	73.7	110.7	116	123	106
Франция	61	64.9	62	59.1	45.4	76.8
Швеция	103	111.1	126.4	128.4	125.4	97.7
Югославия	72.1	78.5	104	113.5	100	88.1
<u>Азия</u>	2893.9	3281.5	3418.2	3633.3	3811.9	104.9
Армения	10 ^г	...	...	...	...	...
Индия	49	39.6	39.3	65.9	134	203.3
Иран	90.2	90.4	99.1	103.5	124	119.8
Казахстан	278.5	255.6	267.1	298.3	324.8	108.9
Кипр	...	...	1.7	3.9	4.9	125.6
Китай	736.1	1080	1120	1180	1150	97.5
Корея Северная	27	27	28	28	28	100
Корея Южная	222	233.2	246.2	265	368.8	139.2
Монголия	...	...	...	3	4.8	160
Мьянма	0	0	0	0	4.2	...
Оман	24.2	21.3	23.3	23.6	24.4	103.4
Тайвань	10	8	6	4	4	100
Турция	83	100.3	100.7	114.6	92	80.3
Узбекистан	90	80	80	118.2	118.2	100
Филиппины	154.7	158.1	155.8	146.6	152.4	104
Япония	1119.2	1188	1251	1278.7	1277.4	99.9
<u>Африка</u>	530.4	510.22	516.7	528.4	482.6	91.3
Дем. респ. Конго	29	33	42	40.1	38	94.8
Египет	4.3	4.4	4.6	4.6	4.6	100
Замбия	352.1	328	334	338.4	303	89.5

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Зимбабве	15.4	13.1	20.1	18.8	14	74.5
ЮАР	129.6	131.72	116	126.5	123	97.2
<u>Америка</u>	4689.8	5018.5	5434.4	6005.4	6290.9	104.8
Аргентина	16	16	16	16	16	100
Бразилия	170	165	172.1	177.1	167.2	94.4
Канада	549.9	572.6	559.2	560.6	562.5	100.3
Колумбия	4	4	4	4	4 ^г	100
Мексика	199.5	207.5	246	297	344.9	116.1
Перу	253	282	342	384.1	401.4	104.5
США	2220	2279.9	2346.9	2450	2460	100.4
Чили	1277.4	1491.5	1748.2	2116.6	2334.9	110.3
<u>Ок. и Авст.</u>	340.4	266	311.4	271.1	285	105.1
Австралия	340.4	266	311.4	271.1	285	105.1
<u>Итого</u>	11178.3	11847.02	12769.9	13626	14017.9	102.9

Примечания:

г – оценка

Источники: [17, с.39; 22, с.14-16; 51; 52; 86, с.60; 94, с.29; 96, с.29; 97, с.29; 98, с.27; 99, с.67]

Почти 45% рафинированной меди в 1998 г. произведено в Америке. На этом континенте находятся крупнейшие в мире продуценты – США и Чили; в каждой из этих стран производство превышает 2 млн т меди, а их доли в мировом выпуске металла составляют, соответственно, 17.5% и 16.6%. В Японии и Китае производство рафинированной меди превысило 1 млн т, а их суммарная доля равнялась 27.2%. В Европе основным производителем являлась Германия (5% мировой рафинированной меди).

В число крупнейших десяти компаний по производству рафинированной меди в 1998 г. входили (в скобках – производство в 1998 г., тыс.т, и доля в мировом производстве): *Codelco*, Чили (1375, 9.8%), *Phelps Dodge Corp.*, США (763, 5.4%), *Asarco Inc.*, США (618, 4.4%), *KGHM*, Польша (450, 3.2%), *BHP*, Австралия (448, 3.2%), *Cyprus Amax*, США (427, 3%), *Noranda*, США (426, 3%), *Nippon Mining*, Япония (376, 2.7%), *Mitsubishi*, Япония (312, 2.2%), *Union Miniere*, Бельгия (311, 2.2%); их суммарная доля в мировом производстве составила 39.3% [40, с.5]. По данным [8, с.55], в первую десятку мировых продуцентов рафинированной меди должно входить и российское АО «Норильский Никель», чье производство в 1998 г. составило не менее 393 тыс.т, или 2.8% мирового.

Около 13.4% рафинированной меди в 1998 г. было получено из вторичного сырья (в 1997 г. – 15%). На Германию, Китай, США и Бельгию приходилось 62.2% мирового производства вторичного металла.

В США выпуск рафинированной меди (без учета меди, извлекаемой по технологии SX-EW) обеспечивали 13 медерафинировочных заводов, где применялось электролитическое или огневое рафинирование. На шести из них использовалось вторичное сырье. Крупнейшие заводы (в скобках – мощность, тыс.т/год): Амарилло в шт.Техас, компания *Asarco Inc.* (450), Гарфилд в шт.Юта, компания *Kennecott Utah Copper Corp.* (320), Сан-Мануэль в шт.Аризона, компания *BHP Copper Inc.* (320).

В июне 1998 г. компания *Asarco Inc.* объявила о сокращении на 15% производства на заводе Амарилло в связи с нехваткой черновой и анодной меди, обусловленной закрытием плавильного завода Ист-Олтон компании *Chemetco*, плановым ремонтом на собственном плавильном заводе Хейден в шт.Аризона, а также трудностями транспортировки анодов по железной дороге. В ноябре 1998 г. компания заявила о намерении с 1 февраля 1999 г. приостановить работу плавильного завода Эль-Пасо, так как считала более выгодным продавать концентраты, а не перерабатывать их. В связи с этим годовое производство рафинированной меди на заводе Амарилло планировали в 1999 г. сократить еще на 15% [52, с.V2; 67, с.98].

Таблица 9.7

Динамика производства рафинированной меди из вторичного сырья, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	50	56	57	60	60	100
<u>Европа</u>	805.76	922.78	1001.06	994.64	979.1	98.44
Австрия	50	47.2	65	65	65	100
Бельгия	148	217	245	216	216	100
Болгария	5	3.33	5	5	5	100
Великобритания	36	43	44	51	47	92.16
Германия	339	369	355.2	376	384	102.13
Испания	40	34	59	24	65	270.83
Италия	77.8	83.7	60.8	80.1	29.1	36.33
Польша	20.32	20.3	20	20	20	100
Румыния	4.6	1	1	1	1	100
Словакия	12.2	12.1	12	12 ^x	12 ^r	100
Финляндия	6	3	2	2	2	100
Франция	37	58	56	56	42	75
Швеция	24	24	32	33	35	106.06
Югославия	5.84	7.15	44.06	53.54	56	104.59
<u>Азия</u>	415	672.7	606.9	511	463	90.61
Индия	8.9	5.7	10.2	6	7	116.67
Иран	4.5	4	3.7	3 ^r	3 ^r	100
Китай	254	467	428	379	322	84.96
Корея Северная	5	5	5	5	5	100
Корея Южная	10	10	12	12	12	100
Тайвань	10	8	6	4	4	100
Турция	23.6	20	20	10	10	100
Узбекистан	5	5	5	5	5	100
Япония	94	148	117	87	95	109.2
<u>Африка</u>	10.3	10.4	10.6	10.6	9.6	90.57
Египет	4.3	4.4	4.6	4.6	4.6	100
Зимбабве	6	6	6	6	5	83.33
<u>Америка</u>	481.4	469	482	442	338	76.47
Аргентина	16	16	16	16	16	100
Бразилия	3	2	...	...	...	...
Канада	45.4	91	83	97	71	73.2
Колумбия	4	4	4	4 ^r	4 ^r	100
Мексика	8	4	4	4	2	50
США	405	352	375	321	245	76.32
<u>Ок. и Авст.</u>	24	24	24	24	24	100
Австралия	24	24	24	24	24	100
<u>Итого</u>	1786.46	2154.88	2181.56	2042.24	1873.7	91.75

Примечания:

r оценка

x предварительные данные

Источники: [22, с.14-16; 52, с.tabl 22; 98, с.29]

В Чили производство меди электролитическим и огневым рафинированием осуществлялось на четырех заводах общей мощностью 1.3 млн т. Крупнейший в стране медерафинировочный завод Чукикамата компании *Codelco* имеет годовую мощность 690 тыс.т.

В Японии в 1998 г. компания *Nippon Mining & Metals* завершила расширение медерафинировочных заводов Саганосеки (до 250 тыс.т) и Хитати (до 170 тыс.т) [14, с.167; 38, с.5].

В Китае производство рафинированной меди в 1998 г. несколько снизилось в связи с наличием в стране крупных складских запасов, накопленных в предшествующий период, а также значительным приростом импорта, обусловленного стремлением Китая использовать благоприятную конъюнктуру цен мирового рынка.

Производство осуществляли примерно 40 заводов мощностью от 3 до 150 тыс.т рафинированной меди в год. Крупнейший из них – Гуйси компании *Jiangxi Copper Co* мощностью 150 тыс.т. Четыре завода: Хулудао, Цзиньчан, Шанхай и Юньнань – имеют мощность 100 тыс.т рафинированной меди. На заводе Чанчжоу планировалось увеличить мощность с 35 до 90 тыс.т [25, с.57].

В Германии в 1998 г. рост производства превысил 3%. Крупнейшие германские компании по производству рафинированной меди: *Norddeutsche Affinerie AG* (завод Гамбург мощностью 365 тыс.т), *Hüttenwerke Kayser AG* (завод Люнен мощностью 180 тыс.т), *KM Europa Metal AG – KME* (завод Оснабрюк мощностью 95 тыс.т).

Австралийская компания *MIM Holdings* и канадская *Inmet Mining Corp.* 3 марта 1999 г. объявили о продаже своих долей (каждая по 10%) в германской компании *Norddeutsche Affinerie AG*. Акции приобрел Дрезденский банк [33, с.4; 34, с.12].

Компании *Norddeutsche Affinerie AG*, специализирующаяся на переработке медных концентратов, и *Hüttenwerke Kayser AG*, являющаяся крупнейшим переработчиком вторичного сырья, в сентябре 1999 г. подписали протокол о намерении создать на базе своих предприятий единый плавильно-рафинировочный комплекс, который будет четвертым в мире по производительности [43, с.15].

В России выплавка рафинированной меди в 1998 г., по данным [98, с.27] составила 656 тыс.т (а по [8, с.55] – 614 тыс.т, в том числе на Норильском комбинате – 392.8 тыс.т); около 9% металла получено из вторичного сырья.

В Канаде производство осталось практически на уровне предыдущего года; при этом доля металла, полученного из вторичного сырья, значительно сократилась.

Основными компаниями, производящими рафинированную медь в стране, являются *Noranda Inc.* (завод Монреаль мощностью 353 тыс.т), *Inco Ltd.* (завод Коппер-Клифф мощностью 175 тыс.т), *Falconbridge Ltd.* (завод Тимминс мощностью 120 тыс.т).

Компанией *Noranda Inc.* в 1998 г. было произведено на заводе Монреаль 324.2 тыс.т рафинированной меди (в 1997 г. – 339.6 тыс.т), на заводе Тимминс – 115 тыс.т (в 1997 г. – 114.6 тыс.т) [87, с.17].

В Польше в 1998 г. произошел небольшой рост рафинировочного производства на трех заводах: Глоггов-I и Глоггов-II, принадлежащих компании *Kombinat Gorniczko-Hutniczy Miedzi Lubin*, и Легница компании *KGHM Polska Miedz S.A.*

В Южной Корее отмечен значительный рост производства (39.2%), связанный с вводом в 1998 г. нового рафинировочного завода Онсан-II. Крупнейший южнокорейский производитель меди – компания *LG Metals Corp.* подписала 1 марта 1999 г. с японской *Nippon Mining & Metals Co. Ltd.* меморандум о создании совместного (по 50%) плавильно-рафинировочного комплекса стоимостью 638 млн дол. [32, с.4].

Потребление

По предварительным данным, мировое потребление рафинированной меди в 1998 г. по сравнению в 1997 г. выросло на 2.1%. Такое небольшое увеличение объясняется главным образом значительным снижением спроса в странах Юго-Восточной Азии, где еще сказывались последствия финансового кризиса. В Японии, которая являлась основным потребителем в регионе, спрос на медь упал на 186.1 тыс.т (на 12.9%). В Южной Корее, ранее являвшейся вторым в регионе крупнейшим потребителем рафинированной меди, спрос на нее снизился на 60.8 тыс.т (на 9.8%).

В Западной Европе рост потребления составил 307.9 тыс.т, из которых 98.4 тыс.т приходилось на Германию, 71 тыс.т – на Италию и 27.3 тыс.т – на Испанию. В США рост потребления составил 93 тыс.т по сравнению со 168.6 тыс.т в 1997 г. Следует отметить, что в США, как и в других странах, спрос на катодную медь поддерживался недостатком поставок медного лома.

Рафинированную медь в 1998 г. потребляли в 57 странах (табл.9.8). На долю одиннадцати стран – крупнейших потребителей рафинированной меди (более 300 тыс.т в каждой) приходилось 75.5% мирового потребления. Наибольшие объемы потребления отмечены в США (21.7% мирового), Китае (10.5%), Японии (9.4%) и Германии (8.5%), где оно превысило 1 млн т.

В США структура потребления меди была следующей: строительство – 41.4%, электротехника и электроника – 26%, машиностроение – 11.2%, транспорт – 12.4% [52, с. V5].

Таблица 9.8

Динамика потребления рафинированной меди, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	191.7	187	165	165	165	100
<i>Европа</i>	3610.4	3783.6	3666.3	3853.2	4161.1	108
Австрия	23.3	25	32.2	30	30	100
Албания	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	100
Бельгия	407.7	362.4	332.2	329.1	324.2	98.5
Болгария	17.3	22	15.2	11.1	16.2	145.9
Великобритания	377.3	397.9	396	408.5	401.8	98.4
Венгрия	15	14.2	12.5	13.2	15.1	114.4
Германия	999.5	1065.8	960	1039.3	1137.7	109.5
Греция	73	84	86	95	102.7	108.1
Дания	0	0.2	0.1	0.1	0	0
Испания	178	174.5	191	202.6	229.9	113.5
Италия	480	498	503.8	520.7	591.7	113.6
Нидерланды	18.6	31.4	33.6	33.7	68.2	202.4
Норвегия	0	0.9	0.8	0.4	0.4	100
Польша	151	213	225.5	230	284.3	123.6
Португалия	7	0.1	1.6	1.4	0.1	7.1
Румыния	26.8	26.7	28.3	22.9	21	91.7
Словакия	24.6	29.9	25.9	26.8	27.5	102.6
Украина	6.7	0.9	1.2	1.2	0.9	75
Финляндия	82.8	87.4	95.2	107	112	104.7
Франция	513.3	539	518.2	558.4	582.8	104.4
Чехия	9.5	11.6	12.8	13	13	100
Швейцария	5.2	5.2	6.1	7.5	7.4	98.7
Швеция	143.4	142.8	143.6	158.1	167.1	105.7
Югославия	50	50.4	44.3	43	26.9	62.6
<i>Азия</i>	4112.3	4607.9	4837.6	4982.8	4779.7	95.9
Вьетнам	2	2	2	2 ^г	2 ^г	100
Гонконг	3.4	4.8	4.8	4.8	4.8	100
Индия	137	116.4	140	160	160	100
Индонезия	59.8	85	104.9	85	65.1	76.6
Иран	43.6	47.5	54.1	56.4	56.4	100
Казахстан	72	42	5.6	15.1	11	72.8
Китай	797.7	1143.4	1192.7	1269.7	1397.4	110.1
Корея Северная	25.9	29.2	29.6	15 ^х	15 ^г	100
Корея Южная	476.2	539.6	598.4	620.6	559.8	90.2
Малайзия	105.8	113.6	143.8	159.6	133	83.3
Пакистан	5.3	10.6	11.7	11 ^х	11 ^г	100
Сауд. Аравия	105	125	145	150	150	100
Сингапур	20	20	13.7	10	26.3	263
Таиланд	173	147.5	154.6	151.9	86.1	56.7
Тайвань	547	563	543.7	587.8	584.2	99.4
Турция	108	139.2	160	188	207.8	110.5
Узбекистан	11	10	10	10	10	100
Филиппины	44.7	54.6	43.4	45	45	100
Япония	1374.9	1414.5	1479.6	1440.9	1254.8	87.1

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Африка	121	116	113.1	117.8	107.4	91.2
Дем. респ. Конго	1.4	1.4	1.4	...	...	...
Египет	4.3 ^г	4.4 ^г	4.6 ^г	4.6 ^г	4.6 ^г	100
Замбия	16	13	16	16	16	100
Зимбабве	15.3	15.6	15.4	15.4	15.4	100
ЮАР	84	81.6	75.7	81.8	71.4	87.3
Америка	3459.6	3277.1	3448.5	3697	3913	105.8
Аргентина	56.2	47.7	49.6	52.1	56.3	108.1
Бразилия	180.9	197.6	233.1	257.6	302.6	117.5
Венесуэла	14.1	18	21.3	23	23	100
Канада	199.3	189.7	218.3	224.6	244.5	108.9
Мексика	210	171.9	192	230	280	121.7
Перу	34.7	30.1	21.8	40	40	100
США	2678.1	2534.4	2621.4	2790	2883	103.3
Чили	86.3	87.7	91	79.7	83.6	104.9
Ок. и Авст.	148	169.3	189.8	188	148.9	79.2
Австралия	141	160	180	181.7	142.6	78.5
Новая Зеландия	7	9.3	9.8	6.3	6.3	100
Итого	11643	12140.9	12420.3	13003.8	13275.1	102.1

Примечания:

^г оценка^х предварительные данные

Источники: [1, с.15; 21, с.17; 22, с.18-19; 94, с.30; 96, с.30; 97, с.30; 98, с.28]

Международная торговля

По предварительным данным, экспорт рафинированной меди, учтенный по 36 странам, в 1998 г. вырос на 2.8% (табл.9.9). Крупнейшим поставщиком являлась Чили (37.3% мирового экспорта), на втором месте прочно укрепилась Россия (9.1%), поставки которой за год увеличились на 4.3%. В Канаде, Перу и Казахстане объемы экспорта превышали 0.3 млн т, в Японии и Замбии – 0.2 млн т.

Таблица 9.9

Динамика экспорта рафинированной меди, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	175.9	106	117.4	115.9	126.8	109.4
Австрия	59.9	77.9	73.5	97.4	104.6	107.4
Албания	2.3	2.3	0.5	... ^г	... ^г	...
Бельгия	156.8	171.9	129.3	146.1	144.8	99.1
Болгария	13.6	13.1	11.7	... ^г	... ^г	...
Бразилия	56.5	58.4	41.8	36.9	7.1	19.2
Великобритания	20.3	5.6	6.6	5.6	9.9	176.8
Венгрия	0.3	0.3	...	... ^г	... ^г	...
Германия	149.1	135.1	247.6	146.8	109.7	74.7
Гонконг	19.7	32.3	52.5	53	74.1	139.8
Греция	0	0	0	0	0	...
Дания	0	0	0	0	0.1	...
Дем. респ. Конго	27.6	24	33	5.9 ^г	...	0
Замбия	350	305	297	303.8	228	75
Зимбабве	7.5	6.5	7.6	0 ^г	0 ^г	...
Индонезия	3.6	1.8	0.6	4.7	3.4	72.3
Иран	18.5	5.7	2	0 ^г	0 ^г	...
Испания	33.8	15.4	86.6	106.8	103.5	96.9
Италия	7.5	12.6	9.7	5.2	2.3	44.2
Казахстан	175.6	216.6	261.6 ^х	287.5	322	112

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Канада	388.6	434.7	384.4	381.2	355	93.1
Китай	10.7	34.2	39.8	77.9	106.1	136.2
Корея Южная	6.2	3.8	7.7	40.5 ^x	... ^r	0
Малайзия	0.3	0.5	0	1.4	0	0
Мексика	18	62.3	36.5	63.5	128.5	202.4
Нидерланды	9.6	0.9	3.9	3.6	0.2	5.6
Норвегия	40.1	33.6	33.3	32.6	30.6	93.9
Оман	10.6	24.8	20.4	23.6	24.4	103.4
Перу	218.3	251.9	320.1	361.5	347.6	96.2
Польша	254.7	193.7	199.9	209	150.9	72.2
Россия	360.2	661.8	492.7	520.8	543	104.3
Румыния	3.8	1	10.6	8.5 ^r	... ^r	0
Сингапур	97.7	197.1	191.9	201.7	105.5	52.3
Словакия	...	5.6	1.7	0.9 ^r	... ^r	0
США	157.6	217.4	169.1	93.3	86.6	92.8
Тайвань	1.6	3.7	1.9	1.9	1.1	57.9
Турция	1.1	0.2	0.1	0.1	0.2	200
Узбекистан	5.8	7.1	14	... ^x	...	...
Филиппины	137.4	119.8	137.5	89.9	101.7	113.1
Финляндия	20.7	24.8	36	49.3	39.2	79.5
Франция	19.5	11.9	16.1	19.9	38.4	193
Чехия	...	4.2	1.9	1.4 ^r	... ^r	0
Чили	1193.3	1401.3	1603.6	2031.7	2229.6	109.7
Швейцария	1	1.2	0.1	0.3	0.5	166.7
Швеция	12.8	9.7	26.6	21.6	19.7	91.2
ЮАР	44.6	53.3	44.6	38.3	49.1	128.2
Югославия	19.5	...	66.8	72.7	97.9	134.7
Япония	114.4	158.7	164.6	157.7	292.9	185.7
Итого	4426.6	5109.7	5404.8	5820.4	5985	102.8

Примечания:

^r оценка^x предварительные данные

Источники: [20, с.28; 22, с.29; 94, с.33; 96, с.33; 98, с.31]

Мировой импорт рафинированной меди, учтенный по 43 странам, в 1998 г. оценивался в 5.8 млн т, превысив уровень 1997 г. приблизительно на 4% (табл.9.10). Крупнейшим импортером являлись США (12.4% от мирового импорта); суммарная доля четырех стран: Франции, Тайваня, Германии и Италии – составила 39.6%. Еще десять стран импортировали рафинированную медь в количествах от 100 до 500 тыс.т, их общая доля составляла 38%. На долю 28 стран, импортирующих менее 100 тыс.т, приходилось около 10% мирового импорта.

Таблица 9.10

Динамика импорта рафинированной меди, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	11.9	27.7	17	7.7	0.4	5.2
Австрия	31.9	34.3	34.4	39.5	36.2	91.6
Аргентина	40.2	31.7	32.2	36.1	40.3	111.6
Бельгия	173	110.5	75.5	102.2	101	98.8
Болгария	3.1	2	3.8	0 ^r	0 ^r	...
Бразилия	67.3	91.8	102.9	117.4	133.2	113.5
Великобритания	259	273.8	327.8	365.6	348.7	95.4
Венгрия	15.9	14.1	11.9	13.3 ^r	13.3 ^r	100
Венесуэла	14.1	19.6	16.7	5.2	...	...
Германия	522.7	542.8	450.4	526.9	578.9	109.9

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Гонконг	23.1	50.9	89	137.7	268	194.6
Греция	61.6	80.1	89.7	96.9	69.8	72
Дания	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0
Индия	87.9	71.9	131.4	143	15.4	10.8
Индонезия	63.4	86.9	105.4	59	67.7	114.7
Испания	19.2	25.7	21.2	12.4	29.1	234.7
Италия	394.3	405.9	437.6	450.2	564.9	125.5
Казахстан	0	3	0.1	0	0	...
Канада	19.6	24.3	28.7	22.4	18.7	83.5
Китай	72.2	102.1	149.7	88.3	162.6	184.1
Корея Южная	263.4	312.2	351	395	487.4	123.4
Малайзия	107.1	113.6	143.9	161	133	82.6
Мексика	16.7	2.1	18.5	6.5	19	292.3
Нидерланды	25.9	32.3	37.5	42.5	51.4	120.9
Новая Зеландия	7	9.3	9.8	6.3	6.3	100
Норвегия	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	100
Пакистан	5.3	10.6	11.7	0 ^r	0 ^r	...
Польша	0.4	2.1	0.5	0.3	0.2	66.7
Португалия	6.2	0.2	1.6	1.4	0.1	7.1
Россия	0	0.1	3.1	3.7	6.2	167.6
Румыния	0	2.1	4.3	0.1 ^r	0.1 ^r	100
Сауд. Аравия	88.7	97	120	91.7	...	...
Сингапур	93.5	261.5	190.8	212	198.4	93.6
Словакия	...	8.7	4.1	4.4 ^r	4.4 ^r	100
Словения	1.1	1.1	1.1	0 ^r	0 ^r	...
США	466.8	429.1	620.2	647.3	725.2	112
Таиланд	173.2	148	154.5	151.9	84.6	55.7
Тайвань	548.6	566.9	545.6	589.7	585.2	99.2
Тунис	1.5	2	3	2 ^r	2 ^r	100
Турция	25	38.9	48.6	80.8	116	143.6
Украина	6.8	0.9	0.1	0.1	1.4	1400
Филиппины	27.4	16.3	16.2	14.9	9.4	63.1
Финляндия	34.3	38.6	20.5	21.2	14.2	67
Франция	462.7	494.4	455.9	528	585.5	110.9
Чехия	...	16	18	11.1 ^r	11.1 ^r	100
Швейцария	6.2	6.4	6.2	7.8	7.9	101.3
Швеция	53.1	64.4	43.9	51.4	61.5	119.6
ЮАР	1	3.5	0.5	0.9	1.2	133.3
Югославия	0.4	...	1.9	2.1	2.6	123.8
Япония	354.8	389.5	360	353.5	273.3	77.3
Итого	4657.8	5067.2	5318.6	5611.7	5836	104

Примечания:

^r оценка

Источники: [1, с.15; 21, с.27; 22, с.28; 86, с.70; 94, с.33; 96, с.33; 98, с.31]

Цены на медь в течение пяти лет (1995-1999 гг.) значительно снизились. Среднегодовая цена 1 т рафинированной меди сорта «А» на Лондонской бирже металлов (ЛБМ) с 1995 г. по 1998 г. понизилась на 43.8% (рис.9.1). В США на товарной бирже «Comex» котировки меди в 1998 г. снизились на 27.5%, а цены американских продуцентов катодной меди – на 26.5% [2, с.14].

Среднемесячные цены на медь в 1998-2000 гг. не были стабильными. На ЛБМ начиная с апреля 1998 г. отмечалось их постоянное снижение, и в марте 1999 г. они достигли минимума – 1378 дол./т. Затем начался постепенный рост, среднемесячная цена января 2000 г. достигла 1844 дол./т, т.е. вернулась на тот уровень, с которого началось падение (рис.9.2).

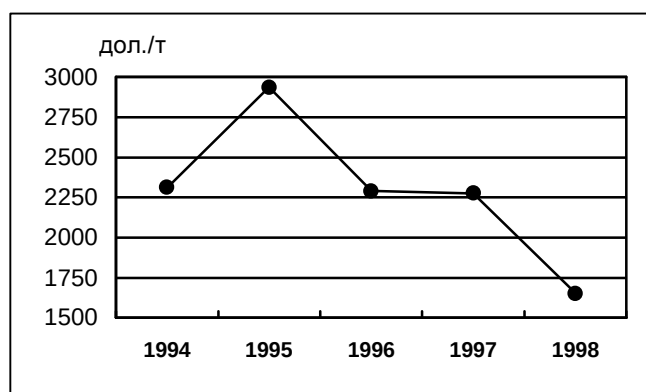


Рис.9.1. Динамика среднегодовых цен на рафинированную медь сорта «А» на ЛБМ, (по данным «Metal Bulletin»)

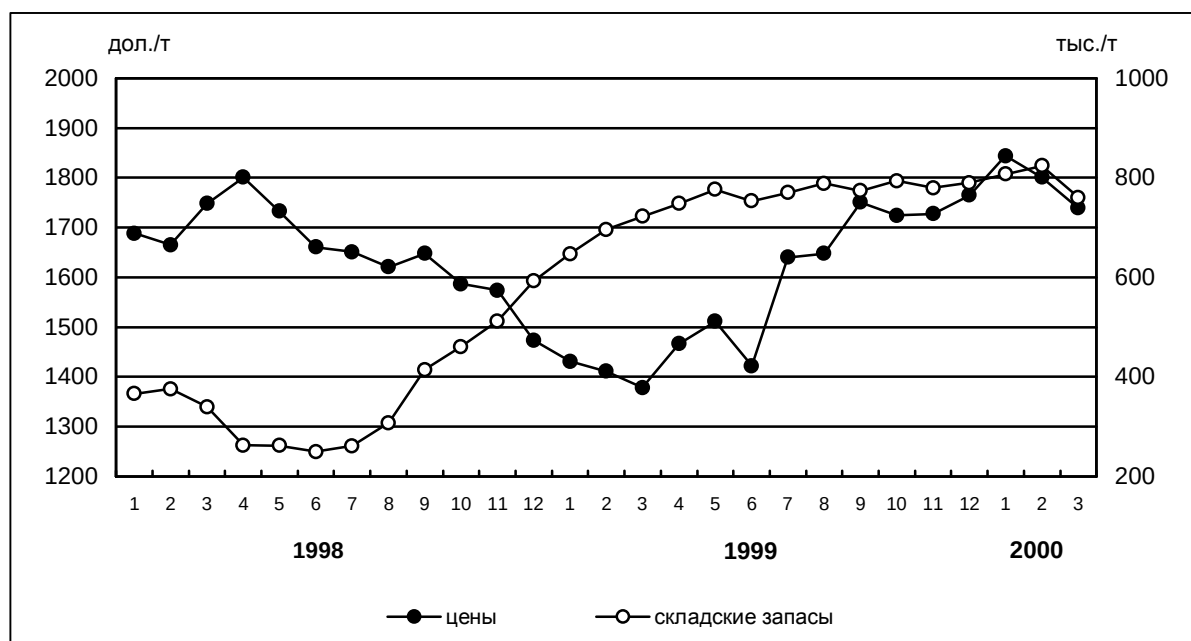


Рис.9.2. Динамика среднемесячных цен рафинированной меди сорта «А» и складских запасов ее на ЛБМ в 1998-1999 гг. и первом квартале 2000 г. (по данным «Metal Bulletin»)

Мировые складские запасы рафинированной меди с 1996 г. по 1998 г., по данным ICSG, увеличились более чем в два раза, а запасы на ЛБМ – в 4.7 раза (табл.9.11) [27, с.1]. Динамику складских запасов меди иллюстрирует рис.9.2. Обращает на себя внимание их стремительный рост со второй половины 1998 г. Это продолжалось вплоть до февраля 2000 г. (сначала на фоне падения цен на металл, а затем и на фоне их роста), после чего началось постепенное сокращение запасов. В то же время на бирже «Comex» запасы увеличились всего на 3%, а на Шанхайской бирже металлов – на 40% [29, с.7].

Таблица 9.11

Динамика складских запасов меди (на конец года) в мире и на ЛБМ, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Мировые	841	840	660	1027	1362	1457
На ЛБМ	302.1	296.6	125.4	337.7	592.4	789.97

Конъюнктура мирового рынка

Производство рафинированной меди и ее потребление в 1994-1998 гг. непрерывно росли, однако темпы роста потребления были значительно ниже, в результате дефицит рафинированной меди на мировом рынке, отмечавшийся до 1996 г., был ликвидирован и стал ощущаться избыток металла. В 1999 г. происходило сокращение разрыва между производством и потреблением (табл.9.12).

Таблица 9.12

Динамика соотношения спроса и предложения на мировом рынке рафинированной меди, складских запасов (тыс.т) и среднегодовых цен на ЛБМ (дол./т)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Предложение	11178.3	11847.02	12769.9	13626	14017.9	14421
Спрос	11643	12140.9	12420.3	13003.8	13275.1	14120
Дефицит (-) или профицит (+) предложения	-464.7	-293.9	+349.6	+622.2	+582.9	+301
Мировые складские запасы	841	840	660	1027	1362	1457
Среднегодовая цена на ЛБМ	2307	2930	2294	2276	1654	1573

В целом 1998 год для мирового рынка меди был периодом спада. Последствия валютно-финансового кризиса в Юго-Восточной Азии, разразившегося в 1997 г., проявились и в медной промышленности. Сложившаяся на рынке меди сложилась конъюнктура не благоприятствовала производителям. При значительном понижении цен и росте складских запасов рафинированной меди они были вынуждены сокращать производство либо даже закрывать предприятия. Горнодобывающие компании медленнее реагировали на понижение цен на металл (рост горного производства составил 6.5%), в то время как в металлургии меди рост был менее чем на 3%, а передел вторичного медного сырья сократился на 7.3%. Свертывание производства наиболее ярко проявилось в США, где добыча уменьшилась на 4.1%. Здесь был прекращен выпуск концентратов на руднике Пинто-Валли, приостановлено производство на рудниках Кобре, Багдад/Сьеррита и Чино. В Мексике и Перу также отмечалось снижение добычи меди, хотя частично это было связано с забастовками рабочих, а не с производственной политикой компаний.

Рост мощностей медеплавильных предприятий в 1998 г. составил 330 тыс.т (в частности, вследствие расширения завода Онсан в Южной Корее и ввода в эксплуатацию предприятия Бирла в Индии), и, хотя производство медных концентратов увеличилось более чем на 500 тыс.т, начала ощущаться нехватка медного сырья; складские запасы медных концентратов стали снижаться.

По предварительным данным ICSG, производство и потребление рафинированной меди в 1999 г. увеличились по сравнению с 1998 г. и составили, соответственно, 14421 и 14120 тыс.т (избыток металла – 301 тыс.т против 582.9 в 1998 г.). В результате в начале 2000 г. в динамике цен возобладала повышательная тенденция, а уровень складских запасов стабилизировался.

Перспективы развития мировой медной промышленности в ближайшие 2-3 года представляются достаточно благоприятными. В 2001 г. не ожидается существенного роста производственных мощностей, а многие медные проекты, которые планировалось осуществить в ближайшие годы, в период спада были приостановлены. В этой ситуации превышение предложения

над спросом должно сократиться до минимума, а рынок меди – стабилизироваться и стать более привлекательным для продуцентов металла и горных компаний.

Источники информации:

1. БИКИ. 1996. № 119.
2. БИКИ. 1999. № 92.
3. БИКИ. 2000. № 8.
4. Горный журнал. 1999. № 2.
5. Минеральные ресурсы Китая: Справочно-аналитический обзор / Составитель: Федорчук В.П.; Роскомнедра. АОЗТ "Геоинформмарк". М., 1995 (Геол., методы поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезн.ископаемых; Вып.1).
6. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
7. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 6.
8. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
9. Справка о результатах работы министерства природных ресурсов Российской Федерации за 1997 год и основные задачи геологической службы и службы водного хозяйства на 1998 год и период до 2000 года / МПР РФ. М., 1998.
10. Справка об основных итогах геологоразведочных работ в 1995 г. и за период 1991-1995 гг. / Роскомнедра. М., 1996.
11. Уральский рынок металлов. 1999. № 9.
12. African Mining. 1999. V.4, № 4.
13. Annual Review. Africa. 1999.
14. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
15. Annual Review. Central & South America. 1999.
16. Annual Review. CIS. 1999.
17. Annual Review. Major metals. 1999.
18. Australia's Identified Mineral Resources 1998 / Bureau of Resource Sciences of Australia. Canberra, 1999.
19. Canadian Reserves of Selected Major Metals. http://www.nrcan.gc.ca/mms/cmy/CMY_E2/content/03.pdf. 27.03.2000.
20. Copper Bulletin. International Copper Study Group. 1997. V.4, № 7.
21. Copper Bulletin. International Copper Study Group. 1997. V.4, № 9.
22. Copper Bulletin. International Copper Study Group. 1999. V.6, № 1.
23. Dalrymple Resources NL. 1999 Annual Report. Exploration Review. <http://www.wn.com.au/Dalrymple/explor99.PDF>. 28.01.2000.
24. Defiance Mining NL. June 1998 Annual Reports. Financial Report. <http://www.def.com.au/reports/deffin98.pdf>. 28.01.2000.
25. Directory of Copper Mines and Plants. 1997 to 2002 / International Copper Study Group. Lisbon, 1998.
26. Falconbridge Ltd. Annual Report 1998. Toronto, 1999.
27. ICSG - World Refined Copper Consumption and Supply Trends 1994-2000. http://www.icsg.org/the_numbers/table1.htm. 12.04.2000.
28. Metal Bulletin. 1997. № 8194.
29. Metal Bulletin. 1999. № 8348.
30. Metal Bulletin. 1999. № 8351.
31. Metal Bulletin. 1999. № 8353.
32. Metal Bulletin. 1999. № 8356.
33. Metal Bulletin. 1999. № 8357.
34. Metal Bulletin. 1999. № 8358.
35. Metal Bulletin. 1999. № 8365.
36. Metal Bulletin. 1999. № 8396.
37. Metal Bulletin. 1999. № 8399.
38. Metal Bulletin. 1999. № 8400.
39. Metal Bulletin. 1999. № 8402.
40. Metal Bulletin. 1999. № 8404.
41. Metal Bulletin. 1999. № 8406.
42. Metal Bulletin. 1999. № 8407.
43. Metal Bulletin. 1999. № 8409.
44. Metal Bulletin. 1999. № 8412.
45. Metal Bulletin. 1999. № 8413.
46. Metal Bulletin. 1999. № 8414.
47. Metal Bulletin. 1999. № 8420.
48. Metal Bulletin. 1999. № 8426.
49. Metal Bulletin. 1999. № 8436.
50. Mineral Commodity Summaries 1999. Copper. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/copper/240399.pdf>. 12.05.1999.
51. Minerals Yearbook 1995. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
52. Minerals Yearbook 1998. Copper. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/copper/240498.pdf>. 28.02.2000.
53. Mining 1999: Financial Times Energy Yearbook / Financial Times Business Ltd. London, 1998.

54. Mining Annual Review. 1995.
55. Mining Annual Review. 1996.
56. Mining Annual Review. 1999.
57. Mining Engineering. 1998. V.50, № 7.
58. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8515.
59. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8519.
60. Mining Journal. 1996. V.327, № 8392.
61. Mining Journal. 1998. V.330, № 8469.
62. Mining Journal. 1998. V.330, № 8479.
63. Mining Journal. 1998. V.331, № 8510.
64. Mining Journal. 1999. V.332, № 8515.
65. Mining Journal. 1999. V.332, № 8516.
66. Mining Journal. 1999. V.332, № 8517.
67. Mining Journal. 1999. V.332, № 8518.
68. Mining Journal. 1999. V.332, № 8519.
69. Mining Journal. 1999. V.332, № 8520.
70. Mining Journal. 1999. V.332, № 8522.
71. Mining Journal. 1999. V.332, № 8523.
72. Mining Journal. 1999. V.332, № 8529.
73. Mining Journal. 1999. V.332, № 8535.
74. Mining Journal. 1999. V.332, № 8537.
75. Mining Journal. 1999. V.333, № 8554.
76. Mining Journal. 1999. V.333, № 8558.
77. Mining Journal. 2000. V.334, № 8575.
78. Mining Magazine. 1999. V.180, № 2.
79. Mining Magazine. 1999. V.181, № 1.
80. Mining Magazine. 1999. V.181, № 2.
81. Mining Magazine. 1999. V.181, № 3.
82. Mining Magazine. 1999. V.181, № 5.
83. Mining Magazine. 1999. V.181, № 6.
84. Nickel in December 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999, March.
85. Nickel in June 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/50000699.pdf>. 11.02.2000.
86. Non-ferrous Metal Yearbook. 1998.
87. Noranda Inc. Annual Report 1998.
http://www.noranda.com/annual_rpts/annual_98/pdf/tcr.pdf. 31.05.1999.
88. Rio Algom Mining Operations.
<http://www.rioalgon.com/smith.html>. 8.11.1999.
89. The Mine. M:\CTPAHБ\Country6\Philippines 96.pdf. 15.10.1997.
90. The Mineral Industry of Arizona 1998.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/state/980499.pdf>. 3.09.1999.
91. The Mineral Industry of Australia 1997.
M:\CTPAHБ\Country-97\australia97.pdf. 11.03.1999.
92. Titan Resources NL 1998 Annual Report.
http://www.titanresources.com.au/pdf/TITAN_all/pdf. 4.02.2000.
93. World Gold. 1999. V.2, № 3.
94. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
95. World Metal Statistics Year Book 1996 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1996.
96. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
97. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
98. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
99. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
100. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.

НИКЕЛЬ

Ресурсы и запасы

Мировые выявленные **ресурсы** никеля оцениваются ФГУНПП «Аэрогеология» не менее чем в 210 млн т. В рудах с содержанием никеля выше 1% заключено, по оценке Геологической службы США, 130 млн т металла [53, с.119]. Выявленные ресурсы низкосортных руд с содержанием никеля 0.2-1% (эти руды с успехом разрабатывались или продолжают разрабатываться в Норвегии, Финляндии, Украине, Ботсване, Зимбабве, ЮАР, США) в целом по миру, по нашей оценке, составляют не менее 80 млн т. Данных о мировых прогнозных ресурсах никеля на континентах в литературе не приводится. В железо-марганцевых образованиях на дне мирового океана прогнозные ресурсы никеля достигают 683.9 млн т при среднем содержании никеля в них 0.46–1.28% [2, с.41].

Общие **запасы** никеля в мире на начало 1999 г. оцениваются нами в 136.8 млн т, из них подтвержденные – в 51.1 млн т. По сравнению с предыдущим годом запасы выросли: общие – на 1.6%, подтвержденные – на 4.2%. Связано это с ростом запасов на отдельных месторождениях в связи с активными геологоразведочными работами в некоторых странах, особенно в Австралии.

На долю трех стран, владеющих (каждая) уникальными (более 20 млн т) и очень крупными (10-20 млн т) общими запасами: Кубы, Новой Каледонии и Индонезии, – приходится 40.5% мировых общих запасов никеля.

Восемнадцать стран – Россия, Албания, Греция, Югославия, Казахстан, Китай, Филиппины, Буркина-Фасо, Бурунди, Кот-д'Ивуар, Мадагаскар, ЮАР, Бразилия, Гватемала, Канада, Колумбия, Австралия и Папуа-Новая Гвинея, каждая с запасами 1-10 млн т, обладают 55.3% общих запасов никеля мира. На долю еще 12 стран с учтенными запасами никеля приходится всего 4.3% объема общих запасов.

Подтвержденными запасами более 5 млн т обладает пять стран: Россия, Канада, Австралия, Куба и Новая Каледония. На их долю в 1998 г. приходилось 57.4% подтвержденных запасов мира. Пять стран – Китай, Индонезия, ЮАР, Филиппины и Албания (подтвержденные запасы 1-5 млн т) – владеют 22.3% подтвержденных запасов мира. В 21 стране с запасами менее 1 млн т никеля сосредоточено 20.3% подтвержденных запасов (табл.10.1).

Официальные данные о запасах никеля в России являются конфиденциальными. Значения, приведенные в табл.10.1, взяты из зарубежного источника [53, с.119] и, по нашей оценке, близки к запасам никеля в богатых рудах.

Таблица 10.1

Запасы никеля на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания его в рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	7300	5.3	6600	12.9	1.9
<u>Европа</u>	8035	5.9	3070	6	...
Албания	3000	2.2	1000	2	1.4
Греция	2900 ^г	2.1	450	0.9	1.1
Македония	750 ^г	0.5	585	1.1	1
Норвегия	60 ^г	0	45 ^г	0.1	0 ^{*г}
Украина	190	0.1	190	0.4	0.7
Финляндия	105 ^г	0.1	5 ^г	0	0.7 ^г
Югославия	1030 ^г	0.8	795	1.6	1.4
<u>Азия</u>	26495	19.4	8810	17.2	...
Индонезия	10150 ^г	7.4	3100 ^г	6.1	1.9
Казахстан	1060 ^г	0.8	770 ^г	1.5	0.8
Китай	7300 ^г	5.3	3700	7.2	1.5
Турция	160	0.1	160	0.3	2
Филиппины	7825 ^г	5.7	1080 ^г	2.1	2.4
<u>Африка</u>	21995	16.1	4830	9.4	...
Ботсвана	910 ^г	0.7	885 ^г	1.7	0.7 ^г
Буркина-Фасо	1050	0.8	...	...	1.5
Бурунди	3570	2.6	470	0.9	1.6
Зимбабве	740 ^г	0.5	65 ^г	0.1	0.2 ^г
Кот-д'Ивуар	4270	3.1	...	...	1.5
Мадагаскар	1680 ^г	1.2	645	1.3	1.2
Танзания	465	0.3	265	0.5	2.2
ЮАР	9310 ^г	6.8	2500	4.9	0.4
<u>Америка</u>	37965	27.8	16273	31.8	...
Бразилия	3250	2.4	825 ^г	1.6	1.8 ^г
Венесуэла	580 ^г	0.4	500	1	1.5
Гватемала	1545	1.1	900	1.8	1.8
Доминик. респ.	910	0.7	720	1.4	1.2
Канада	8600 ^г	6.3	6390 ^г	12.5	1.5 ^г
Колумбия	1120 ^г	0.8	995	1.9	2.3
Куба	20980 ^г	15.3	5500	10.8	1.3
Пуэрто-Рико	700	0.5	400	0.8	1
США	280	0.2	43	0.1	0.8
<u>Ок. и Авст.</u>	34970	25.6	11540	22.6	...
Австралия	9470 ^г	6.9	5650 ^г	11.1	1 ^г
Новая Каледония	24200 ^г	17.7	5200	10.2	2.1
П. - Нов. Гвинея	1300 ^г	1	690	1.3	0.9
<u>Итого</u>	136760	100	51123	100	...

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

Источники: [3, с.190; 4, с.346; 9, с.61, 89, 89-91; 29, с.14; 31; 32; 35; 53, с.119; 55; 56; 57; 59, с.122, 201; 61, с.26; 63, с.294; 98]

Минерально-сырьевую базу никелевой промышленности мира образуют месторождения двух основных геолого-промышленных типов: сульфидного медно-никелевого (и его подтипа – малосульфидного платиноидного) и оксидно-силикатного (латеритного) кобальт-никелевого. В связи с активными геологоразведочными работами на новых латеритных месторождениях в последние годы существенно изменилось соотношение запасов никеля в сульфидных и оксидно-силикатных месторождениях. Роль первых заметно снизилась. Так, на их долю в структуре мировых подтвержденных запасов никеля (без учета данных по России) в 1998 г. приходилось

чуть больше 37%, а общих – лишь около 23% учтенного никеля. Значение их в добыче никелевых руд также уменьшилось, но все еще достаточно велико: в 1998 г. из них было добыто 54% никеля (с учетом производства в России – около 63%). В месторождениях иных геолого-промышленных типов, из которых никель извлекается попутно, содержится 0.1-0.2% его запасов. Все большая масса металла скапливается в «техногенных месторождениях» («хвосты» обогащения, шламы, шлаки, пирротиновые концентраты и некоторые другие отходы горной промышленности и металлургии). Данные по ним приводятся крайне редко (например, по некоторым месторождениям Австралии) и отнесены нами к запасам в исходном типе руд.

Сульфидные медно-никелевые месторождения являются основным источником сырья в Австралии, Канаде, Китае, России, ЮАР.

В Австралии открыто около 40 месторождений этого типа, образующих Западно-Австралийскую никеленосную провинцию. Рудные тела большинства месторождений имеют форму линз и столбов. Среднее содержание никеля составляет 2%, но в некоторых месторождениях достигает 9.4%, а в бедных разрабатываемых рудах не превышает 0.6%. В связи с резко возросшей активностью ГРП на никелевые руды подтвержденные запасы никеля страны выросли по сравнению с предыдущим годом почти на 53%, а общие – на 69%. Однако рост этот связан не с сульфидными медно-никелевыми, а с латеритными месторождениями никеля. Так, были заметно сокращены подтвержденные запасы никеля основных отрабатываемых сульфидных месторождений рудных районов Камбалда (на 37.1% – до 191.4 тыс.т) и Лейнстер (на 16.3% – до 501.5 тыс.т), месторождения Маунт-Кейт (на 3% – до 1519.6 тыс.т) [104, с.50]. Несмотря на некоторое увеличение запасов сульфидного никеля на новых месторождениях (Радио-Хилл, Блэк-Суон, РАВ-8), прирост запасов в рудах латеритных месторождений был существенно выше. В результате если до 1997 г. две трети подтвержденных запасов никеля страны учитывались в сульфидных месторождениях, то сейчас – менее 46%.

В Канаде 99.9% подтвержденных запасов никеля приурочено к сульфидным медно-никелевым месторождениям, большая часть которых расположена в рудных районах Садбери (провинция Онтарио) и Томпсон (Манитоба). В первом районе известно более 60 месторождений, из которых свыше 20 уже отработано. В 1998 г. разрабатывалось 16 месторождений. Текстура руд массивная, брекчиевая, вкрапленно-гнездовая и прожилково-вкрапленная. Наиболее богатые массивные руды содержат до 9% никеля, рядовые – 0.7-1.5%. В рудном районе Томпсон открыто 20 месторождений, в 1998 г. разрабатывалось только два. Среднее содержание никеля в рудах – 2.77%; в самых богатых рудах оно достигает 10%.

Гигантское месторождение Войси-Бей в пров.Ньюфаундленд, выявленные ресурсы которого на начало 1999 г. составили 124 млн т руды, из них подтвержденные запасы зоны Овоид – 32 млн т руды с содержанием никеля 2.83%, меди – 1.68%, кобальта – 0.12% [34, с.25], до сих пор не разрабатывается. Вместе с тем, началась отработка одного из месторождений (Катиник) рудного района Раглан, расположенного в пров.Квебек. Выявленные ресурсы района на начало 1999 г. оценивались в 24.6 млн т руды со средним содержанием никеля 2.73% [29, с.14].

В целом подтвержденные запасы никеля страны к началу 1999 г. снизились относительно прошлогодних на 1.5% – до 6.39 млн т, что вызвано переоценкой запасов ведущими компаниями в связи с неблагоприятной конъюнктурой мирового рынка.

В Китае практически все подтвержденные запасы никеля связаны с сульфидными месторождениями, среди которых известно одно из крупнейших в мире – Цзиньчуань (провинция Ганьсу), общие запасы которого на начало 1999 г., по нашей оценке, превышают 4.85 млн т никеля при содержании его в рудах 1.06%. Промышленное освоение месторождения позволило стране избавиться от экспортной зависимости. Мощности рудных тел здесь варьируют от нескольких дециметров до более чем 100 м, протяженность – от первых метров до 1 км. Подавляющая их часть сложена рудами сидеронитовой структуры. Выделяются очень богатые (до 7% Ni), богатые (1-2%) и бедные (0.5-0.6%) руды. Общие запасы наиболее богатого участка № 2 оценены в 4.01 млн т никеля при среднем содержании его в руде 1.25% (максимальное со-

держание здесь 5.29%). Из руд месторождения выплавляется 80% всего никеля страны, 90% кобальта и 93% платиноидов [54, с.136, 140, 178].

В ЮАР 2.5 млн т подтвержденных запасов никеля заключено во вкрапленных сульфидных медь- и никельсодержащих рудах уникального лополита Бушвельд (риф Меренского и Плэтриф) с очень низкими содержаниями никеля (0.2–0.36%). Руды эти отрабатываются ради металлов платиновой группы, а никель извлекается попутно.

В России главную часть минерально-сырьевой базы никелевой промышленности образуют сульфидные медно-никелевые месторождения Норильского района: Норильск-1, Талнахское и Октябрьское. Рудные тела этих месторождений имеют пластообразную, линзовидную либо жильную (руды массивной текстуры) форму при мощности до 50 м и протяженности до нескольких километров. Основным объектом разработки в последние годы являются богатые («сплошные») руды, среднее содержание никеля в которых равно 3.12–3.65%. На долю норильских месторождений приходится не менее 85% подтвержденных запасов никеля страны, показанных в табл.10.1. Десятая часть подтвержденных запасов никеля учтена по 8 сульфидным месторождениям Кольского полуострова (Мурманская обл.), руды которых более чем на 90% вкрапленные (среднее содержание никеля – 0.5-0.6%). Около 10% запасов никеля района заключено в богатых рудах Заполярного месторождения со средним содержанием никеля 2.15%. Остальные 5% подтвержденных запасов никеля России связаны с силикатными никелевыми рудами месторождений Урала [5, с.4].

Минерально-сырьевой базой никелевой промышленности Албании, Греции, Македонии, Украины, Югославии, Индонезии, Казахстана, Турции, Филиппин, Буркина-Фасо, Бурунди, Кот-д'Ивуар, Мадагаскара, Бразилии (более 90% общих запасов), Венесуэлы, Гватемалы, Доминиканской Республики, Колумбии, Кубы, Пуэрто-Рико, Новой Каледонии и Папуа-Новой Гвинеи являются окисдно-силикатные (латеритные) месторождения.

Огромные запасы кобальт-никелевых руд окисдно-силикатного типа сосредоточены в Новой Каледонии, где рудоносные коры выветривания занимают третью часть поверхности страны. Рудоносные латериты средней мощностью около 50 м залегают на серпентинизированных перидотитах. Мощность разрабатываемых рудных залежей колеблется от 1.8 до 9 м. Залегают они на глубине 3-9 м от поверхности. До сих пор в стране отрабатывались преимущественно силикатные (гарниеритовые) руды со средним содержанием никеля 2.5-3%. В настоящее время канадской компанией *Inco Ltd.* готовится к отработке крупное латеритное месторождение Горо, подтвержденные запасы которого на начало 1999 г. составили 47 млн т руды, содержащей 741 тыс.т никеля и 78 тыс.т кобальта [34, с.29], что соответствует среднему содержанию никеля в рудах 1.58%, кобальта – 0.17%. Подтвержденные запасы никеля в рудах Новой Каледонии со средним содержанием его более 2.5-2.7%, по данным Геологической службы США, равны 2 млн т [99]. По нашей оценке, подтвержденные запасы руд со средним содержанием никеля около 2.1% на начало 1999 г. составляли 5.2 млн т.

На втором месте в мире по общим запасам латеритных руд находится Куба, где известен ряд крупных месторождений, локализованных в основном на юго-востоке страны в провинции Ольгин (Никаро, Моа, Пунта-Горда и др.). Плащеобразные рудные тела имеют мощность от 1-5 до 10-20, редко более метров. Наиболее распространенный тип руд – окисдный с относительно низким содержанием никеля (в среднем около 1.3%) и высоким – кобальта (до 0.2%). Притягивает внимание к этим рудам в последние годы проявляет ряд иностранных компаний, в частности австралийская *WMC Ltd.*, канадская *Sheritt International*, российская «Норильский никель».

В Индонезии открыто более десятка месторождений силикатных никелевых руд. К крупным, с запасами свыше 1 млн т никеля, относятся месторождения Сороако и Помалаа на о.Сулавеси, Гаг и Гебе на одноименных островах. Для всех месторождений характерны площадные залежи, в которых выделяются зоны: латеритовая мощностью 3-5 м с содержанием никеля 1.5–1.8%, сапролитовая мощностью около 8 м с содержанием никеля 2.3% и серпентини-

товая мощностью 10 м с содержанием никеля 1.85-2.2%. Среднее содержание никеля по верхним двум зонам, наиболее интересным для разработки, составляет 2.2%.

Значительные запасы силикатных никелевых руд Филиппин заключены в 15 месторождениях, из которых в 1998 г. эксплуатировались крупные месторождения Рио-Туба и Таганито на о.Палаван и несколько мелких месторождений в провинции Суригао на о.Минданао.

Заметные изменения по сравнению с предыдущим годом произошли в оценке как общих, так и подтвержденных запасов никеля в месторождениях Норвегии, Ботсваны, Зимбабве, Мадагаскара и Венесуэлы, что связано, в основном, с уточнением данных по результатам проведенных в 1998 г. детальных геологоразведочных работ.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Геологоразведочные работы (ГРП) на никель в 1998-1999 гг. проходили под несомненным влиянием успешного ввода в строй трех австралийских предприятий на базе новых кобальт-никелевых латеритных месторождений Муррин-Муррин, Булонг и Кос, где для передела руд была применена технология кислотного выщелачивания под давлением.

Наиболее активно ГРП проводились в Австралии и, прежде всего, компаниями-владельцами упомянутых выше месторождений в шт.Западная Австралия – новыми продуцентами никеля на мировом рынке.

По подсчетам компании *Anaconda Nickel Ltd.*, владеющей совместно со швейцарской компанией *Glencore International AG* (60% и 40% акций, соответственно) самым крупным из выше-названных месторождений – Муррин-Муррин, расположенным в 250 км к север-северо-востоку от г.Калгурли и в 50 км к восток-северо-востоку от г.Леонора, подтвержденные запасы месторождения на начало 1999 г. составляли 172.2 млн т руды со средним содержанием 1.03% никеля и 0.08% кобальта [15]. Месторождение, по данным [13], занимает 25 кв.км и состоит из двух участков: Муррин-Муррин, где по результатам детального опробования выделено 14 рудных тел, и Муррин-Муррин-Ист (в 45 км к юго-востоку от Муррин-Муррин). Рудные тела залегают на глубине до 20 м от поверхности при мощности перекрывающих пустых пород до 10 м. С марта 1999 г. в составе месторождения (в качестве участка) учитывается месторождение Абеднего, расположенное близ участка Муррин-Муррин и приобретенное у компании *Abednego Nickel Ltd.* На конец 1999 г. выявленные ресурсы месторождения Муррин-Муррин при бортовом содержании никеля 0.8% оценивались в 330 млн т руды, содержащей в среднем 1% никеля и 0.063% кобальта, из них подтвержденные запасы составляли 310 млн т руды с 1% Ni и 0.064% Co [12]. Ресурсы руды, пересчитанные на бортовое содержание никеля 0.5%, превышают 800 млн т [13].

Одновременно компанией *Anaconda Nickel Ltd.* активно разведывалось латеритное месторождение Маунт-Маргарет, расположенное в 100 км к северо-западу от месторождения Муррин-Муррин и состоящее из двух участков: Маршалл-Пул и Лоулерс. Месторождение приурочено к коре выветривания по ультрамафитам и сложено никеленосными кремнистыми лимонитами. На начало 1999 г. выявленные ресурсы его оценивались в 144 млн т руды с 0.79% никеля и 0.05% кобальта [14; 40, с.33], а на конец года – в 376 млн т руды, содержащей 0.71% Ni и 0.044% Co при бортовом содержании никеля 0.5% [12].

Компания *Anaconda Nickel Ltd.* была также чрезвычайно активна в проведении ГРП в окрестностях принадлежащих ей месторождений и на доступных расстояниях от них. По результатам работ 1998-1999 гг. выявленные ресурсы латеритного месторождения Сайбириа оценены в 15 млн т руды со средним содержанием никеля 1.06%, кобальта – 0.094%, аналогичных по типу месторождений Йерилла – 5 млн т с 1.03% Ni и 0.114% Co, Пеликан – 12.1 млн т с 1.02% Ni и 0.129% Co, Джимберлана – 4 млн т с 1.17% никеля и 0.083% кобальта. Компания приобрела лицензии на проведение ГРП на латеритных рудопроявлениях Камелбек, Уэйт-Каури, Уэлд-Рейндж в штате Западная Австралия, а также Нинган и др. в штате Новый Южный Уэльс [13]. Кроме того, с августа 1998 г. она вела поисково-оценочные работы в шт.Квинсленд: на лате-

ритном месторождении Три-Риверс (первоначально называвшемся Гринвейл) и одном из рудопроявлений в районе Марлборо, принадлежащих компании *Cobra Resources NL*, с которой есть договоренность о праве выкупа 70%-ной доли в этих проектах [13]. По предварительным данным, ресурсы месторождения Три-Риверс составляют 55 млн т руды со средним содержанием 1.41% никеля и 0.08% кобальта [81, с.221].

Компания *Preston Resources NL* в ноябре 1998 г. выкупила у компании *Resolute Ltd.* разведываемое тою латеритное месторождение Булонг, расположенное в 30 км к востоку от г.Калгурли. Ресурсы месторождения на начало 1999 г. оценивались в 140 млн т руды, содержащей в среднем 0.98% никеля и 0.08% кобальта, из них подтвержденные запасы месторождения равнялись 41 млн т с 1.14% Ni и 0.09% Co [40, с.35; 92]. Месторождение состоит из 40 рудных тел, прослеженных на протяжении 20 км. Глубина залегания руды – 5-40 м от поверхности. Коэффициент вскрыши равен 1.5. При отработке месторождения в августе 1999 г. выяснилось, что запасы его значительно превосходят ожидавшиеся. Так, на уступе № 348 карьера Албион было подсчитано 32.5 тыс.т подтвержденных запасов руды, содержащей 2.16% никеля, добыто же 83.3 тыс.т руды с 1.84% Ni. На уступе № 350 вместо расчетных 87.1 тыс.т с 1.72% никеля было добыто 91.7 тыс.т с 1.81% Ni. Содержание никеля на многих участках карьера превышает 2%. Велика вероятность обнаружения высокосортной руды в его окрестностях [69, с.158].

Активные ГРП в 1998-1999 гг. *Preston Resources NL* проводила в рудном районе Марлборо, расположенном на восточном побережье Австралии в шт.Квинсленд, в 60 км к северо-западу от г.Рокхемптон. Компании здесь принадлежат десять отдельных месторождений с суммарными выявленными ресурсами, оцененными в 210 млн т руды с содержанием 1.02% никеля и 0.06% кобальта [93]. Подтвержденные запасы на четырех из них: Слупэуэй, Курумбурра-Ист, Курумбурра-Уэст и Джанкшен – равны 52 млн т руды, содержащей в среднем 0.88% никеля и 0.06% кобальта [87; 92]. Работы ведет дочерняя фирма компании *Preston Resources NL* – *Marlborough Nickel Pty.Ltd.*

В результате эксплуатационной разведки на месторождении Кос, расположенном в 50 км к северо-западу от г.Калгурли, проводимой компанией-владельцем *Centaur Mining & Exploration Ltd.*, подтвержденные запасы к началу 2000 г. остались на уровне 1998 г.: 30.3 млн т руды со средним содержанием 1% никеля и 0.06% кобальта. Выявленные ресурсы оценивались в 213 млн т руды с 0.7% Ni и 0.04% Co [22, с.15; 23, с.81]. Одновременно компания вела работу по расширению минерально-сырьевой базы для предприятия Кос на сопредельных площадях. В августе 1999 г. она подписала соглашение об образовании с компанией *Gilt-Edged Mining NL (GEM)* совместного предприятия по проведению ГРП на принадлежащей последней никеленосной площади Сайбириа–Уонги-Хиллс, расположенной западнее месторождения Кос и имеющей протяженность 15 км. Согласно второму соглашению, подписанному также в августе 1999 г. с компанией *Heron Resources NL*, *Centaur Mining & Exploration Ltd.* приобрела право использования никелевых руд из разведываемых *Heron* латеритных месторождений Калпини, Гунгарри и Гост-Рокс, суммарные выявленные ресурсы которых оцениваются в 166 млн т руды, содержащей 0.78% никеля и 0.05% кобальта. Из них 67.6 млн т руды имеют средние содержания никеля 1.1%, кобальта – 0.07% [23, с.22-23]. Выявленные ресурсы наиболее разведанного месторождения Калпини, расположенного в 60 км к северо-востоку от г.Калгурли, на начало 1999 г. составили 54.6 млн т руды, содержащей 1.09% никеля и 0.08% кобальта при бортовом содержании никеля 0.75%. Отношение объема вскрыши к объему руды равно 4.3 : 1 [84, с.216]. Кроме того, *Centaur* намерена вести ГРП в окрестностях принадлежащего ей золоторудного месторождения Маунт-Плезант, где имеются многочисленные выходы ультрамафических пород формации Уолтер-Уильямс. Именно к этой формации, по мнению австралийских специалистов, приурочена основная часть латеритных никелевых месторождений и рудопроявлений в шт.Западная Австралия [23, с.23].

Еще несколько австралийских компаний проводили в 1998-1999 гг. ГРП на латеритных кобальт-никелевых месторождениях в штатах Западная Австралия, Новый Южный Уэльс и Тас-

мания с целью их последующей отработки с применением технологии кислотного выщелачивания под давлением.

Компании *Western Metals Ltd.* и *GME Resources Ltd.* разведывали арендованные ими площади в окрестностях месторождения Муррин-Муррин. В результате выявленные ресурсы на участках, принадлежащих первой из них, в 1999 г. оценены в 69.8 млн т руды с 1% никеля и 0.06% кобальта, второй – в 39.2 млн т с 1.03% Ni и 0.08% Co при бортовом содержании никеля 0.7%. В 2000 г. появились сообщения о создании новой компании *NiWest*, принадлежащей *Western Metals Ltd.* (60%) и *GME Resources* (40%), для продолжения работ на этих площадях [86, с.8].

На месторождении Рейвенсторп, расположенном на юге штата Западная Австралия в 35 км к востоку от г.Рейвенсторп и в 155 км к северо-западу от порта Эсперанс и на 80% принадлежащем компании *Comet Resources NL*, в декабре 1998 г. была завершена стадия детальной разведки. Месторождение вытянуто в северо-западном направлении почти на 20 км и состоит из трех участков: Холейс, Шумаер-Леви и Хейл-Бопп. Выявленные ресурсы его оцениваются в 152 млн т руды, из них 51.9 млн т с содержанием 0.9% никеля и 0.04% кобальта, приуроченные к участку Холейс, относятся к категории подтвержденных запасов. Месторождение расположено близ поверхности, коэффициент вскрыши не превышает 0.6 [24, с.10-12; 74, с.385-386].

В 110 км к северо-западу от г.Калгурли компания *Golden State Resources NL* осуществляла буровые работы на площади Хайвей. Ей принадлежит 51%-ная доля в этом проекте, 49% – у компании *Helix Resources NL*. Выявленные ресурсы к середине 1999 г. оценены в 22 млн т руды, содержащей 0.8% никеля и 0.06% кобальта при бортовом содержании никеля 0.5%, или в 4.8 млн т с 1.24% Ni и 0.11% Co при бортовом содержании 1% Ni [30].

В 150 км к юго-юго-востоку от г.Калгурли компанией *Australian Gold Resources Ltd.* велись поисковые работы на площади Норсмен. При опробовании выявлено два горизонта: никеленосный, с содержанием никеля до 1.5%, и обогащенный кобальтом, где содержания этого металла превышают 1% [17].

В 130 км к востоку от г.Калгурли компания *Kanowna Lights NL* разведывала месторождение Пиннаклс, принадлежащее ей на 95%. Выявленные ресурсы составили 50 млн т руды с 0.7% никелевого эквивалента, из них 10 млн т руды содержат в среднем 1.25% никеля и 0.1% кобальта (1.65% никелевого эквивалента). Предполагается, что ресурсы месторождения могут быть увеличены до 100 млн т руды, содержащей более 1% никеля, которые будут включать 40 млн т с 1.65% никелевого эквивалента [38; 84, с.216].

В штате Новый Южный Уэльс, в 400 км к западу от г.Сидней, компанией *Black Range Mineral NL* активно разведывалось месторождение Сайерстон. В начале 1999 г. здесь была начата предварительная разведка. Выявленные ресурсы на 1.01.1999 г. оценивались в 100.6 млн т руды, содержащей 1.06% никелевого эквивалента [65, с.358].

В этом же штате ГРП на латеритном никелевом рудопроявлении Тоттенем, расположенном близ одноименного города, осуществляла компания *Alkane Exploration NL*, которая в 1999 г. подписала соглашение с компанией *Anaconda Nickel Ltd.* о продаже ей 90% акций в этом проекте. *Anaconda* может выкупить акции за 1.5 млн австр.дол. (примерно 980 тыс.дол.) в течение ближайших 5 лет [67, с.122].

Поисково-разведочные работы на никель в шт.Новый Южный Уэльс в 1998-1999 гг. проводила также компания *Jervois Mining NL*: на площади Янг и в районе оз.Иннес на одноименном полуострове. Первая площадь размером 500 кв.км расположена в 270 км к юго-западу от г.Сидней. Здесь околонушено три залежи латеритных кобальт-никелевых руд с суммарными выявленными ресурсами, на конец 1999 г. оцененными в 104 млн т руды со средним содержанием 0.68% никеля и 0.07% кобальта [36, с.5]. В районе оз.Иннес обнаружено 8 латеритных залежей, выявленные ресурсы которых на начало 1999 г. составляли 14.7 млн т руды, содержащей в среднем 0.74% Ni и 0.12% Co, из них к категории подтвержденных относятся 12.2 млн т [36, с.10].

Компания *Allegiance Mining NL* вела ГРП на западном побережье о.Тасмания, в 165 км к запад-юго-западу от г.Лонсестон, на площади Андерсонс-Крик, где к февралю 1998 г. выявленные ресурсы были оценены в 12 млн т руды с 0.94% никеля (113 тыс.т металла) и 0.052% кобальта [11].

Не менее активно в 1998-1999 гг. разведывались сульфидные медно-никелевые месторождения и рудопроявления Австралии.

Крупнейшая никелевая компания страны *Western Mining Corp. (WMC)* проводила ГРП в районах разрабатываемых месторождений в шт.Западная Австралия с целью ревизии запасов и выбора участков, наиболее пригодных для рентабельной отработки. В результате в 1998-1999 гг. были законсервированы рудники на месторождениях Блэр, Оттер-Джун, Уаннауэй, Лонг, Виктор и Маринерс, входящие в никелевое подразделение «Камбалда» компании *WMC* (рудные районы Камбалда и Уиджимулта). Одновременно разведывались: новое месторождение Скиннер, выявленные ресурсы которого были оценены в 1998 г. в 298 тыс.т руды, содержащей 4.6% никеля; северная часть месторождения Миител, где рудные тела прослежены по склонению на 320 м; фланги месторождений Уаннауэй и Коронет. Отработка месторождения Скиннер должна была начаться в конце 1999 г., Миител – в 2000 г. Суммарные подтвержденные запасы никеля в рудах месторождений подразделения «Камбалда» на начало 1999 г. снизились по сравнению с прошлым годом в 1.6 раза – до 5.8 млн т руды, содержащей в среднем 3.3% никеля. Выявленные ресурсы (без запасов) оценены в 18 млн т руды с 1.9% никеля [104; 105].

В результате работ *WMC* в рудном районе Лейнстер в 1998-1999 гг. было выявлено и разведано два новых месторождения: Прогресс, расположенное в 300-400 м к северу от месторождения Персеверанс, залегающее на глубине 850-1050 м от поверхности, с ресурсами 1.7 млн т руды, содержащей 2.7% никеля, и Хармони, которое может отрабатываться открытым способом. Подтвержденные запасы района Лейнстер к началу 1999 г. равнялись 34.9 млн т руды со средним содержанием никеля 1.76% (на 5.4% меньше, чем к началу 1998 г.), выявленные ресурсы сверх того составили 256.3 млн т руды со средним содержанием никеля 0.8% [104; 105].

Подтвержденные запасы месторождения Маунт-Кейт – наиболее крупного из принадлежащих компании *WMC*, на начало 1999 г. снизились по сравнению с предыдущим годом незначительно (на 2.1%) – до 269.2 млн т руды с 0.58% никеля; дополнительные ресурсы металла, содержащиеся в 247.6 млн т руды со средним содержанием никеля 0.53%, выросли на 17.6% [104, с.50-51].

Финская компания *Outokumpu Oy* продолжала ГРП на месторождении Блэк-Суон, расположенном в 45 км от г.Калгурли, шт.Западная Австралия, и в его окрестностях. В ноябре 1998 г. компания стала единственным владельцем этого объекта, выкупив долю, принадлежавшую компании *Mining Project Investors Pty.Ltd.*, и объединила его с двумя расположенными поблизости небольшими месторождениями, которые ранее учитывались самостоятельно, а теперь переведены в ранг участков: Силвер-Суон и Сигнет – в единое месторождение Блэк-Суон. Подтвержденные запасы участка Силвер-Суон, разрабатываемого с июня 1997 г., в начале 1999 г. были равны 429 тыс.т руды со средним содержанием никеля 9.4% [66, с.423]. В пределах участка Сигнет, начало отработки которого планировалось на февраль 2000 г., заключено 744 тыс.т извлекаемой руды со средним содержанием никеля 2.3%. Месторождение в целом будет отработано в первом квартале 2002 г. [91].

Компания *Jubilee Gold Mines NL* в 1998 г. вела ГРП на флангах принадлежащего ей сульфидного медно-никелевого месторождения Космос, расположенного в 115 км к северо-западу от г.Леонора, а также к северу (площадь Катлин-Валли) и западу (Космос-Уэст) от него, в северной части зеленокаменного пояса Норсмен-Уилуна, к которому приурочены сульфидные медно-никелевые месторождения рудных районов Лейнстер и Якабинди, Маунт-Кейт и Хонимун-Уэлл. Многочисленные дайки ультрамафитов, выявленные здесь, могут содержать промышленные скопления медно-никелевых руд [37]. Подтвержденные запасы месторождения Космос, расположенного в 40-200 м от поверхности и имеющего протяженность около 260 м

при средней мощности 7 м, составляют 420 тыс.т руды со средним содержанием никеля 7.52% [69, с.158].

Самым северным в штате Западная Австралия является сульфидное медно-никелевое месторождение Радио-Хилл, расположенное в 35 км к югу от г.Каррата и принадлежащее компании *Titan Resources NL*, которая приобрела его у компании *Resolute Resources Ltd.* в конце 1997 г. Месторождение приурочено к базальной части расслоенного интрузива мафит-ультрамафитового состава, вытянутого в северо-восточном направлении, с падением на юго-восток под углом 20-40 градусов. Оруденение прослежено на протяжении 400 м и находится на глубине от 13 м (на севере) до 300 м (на юге) от поверхности. К началу июля 1998 г. подсчитаны подтвержденные запасы месторождения в размере 976.5 тыс.т руды, содержащей 2.58% никеля, 1.82% меди, 0.11% кобальта и первые г/т МПГ. Начата его отработка [100].

Севернее месторождения Радио-Хилл компания *Titan Resources NL* вела поисково-разведочные работы на площади в 135 кв.км. В 1998 г. здесь было установлено 4 перспективных участка с суммарными выявленными ресурсами в 1.7 млн т руды, содержащей в среднем 1.2% Ni и 1.2% Cu, а также кобальт и МПГ (главным образом, палладий) [100].

Компания *LionOre Australia (Nickel) Ltd.* в 1998 г. завершила детальную разведку принадлежащего ей сульфидного месторождения Эмили-Энн, расположенного в 160 км к северо-востоку от г.Калгурли. Месторождение состоит из серии рудных тел массивной и вкрапленной текстуры, которые приурочены к линзовидным ультрамафитовым дайкам, вытянутым в северном направлении со склонением на запад под углом 60 градусов (горизонт Верхний) и на восток под углом 45 градусов (Нижний). Оруденение контролируется разломом северо-восточного направления и опирающимися его трещинными зонами. Локализовано оно ниже 80 м от поверхности и прослежено по склонению на 150-270 м. На начало июля 1998 г. выявленные ресурсы его составляли 2.117 млн т руды, содержащей 3.98% никеля, или 84 тыс.т металла [39; 66, с.424].

В 3 км к югу от месторождения Эмили-Энн компания *LionOre Australia (Nickel) Ltd.* разведывала месторождение Магги-Хейс, 31% которого принадлежит ее родительской компании *LionOre Australia Ltd.*, а 69% – компании *QNI Ltd.* Минерализованная зона северо-западного простирания (Аз.прост.330 град.) с падением от 60 град. на восток до субвертикального расположена в 50-200 м от поверхности, прослежена на 1400 м в длину и на 400 м по склонению. Здесь выделено 4 участка с массивным и вкрапленным (15-20% сульфидов) оруденением. Выявленные ресурсы месторождения на конец марта 1998 г. оценивались в 14.78 млн т руды с 1.45% (214 тыс.т) никеля [39].

Месторождения Эмили-Энн и Магги-Хейс, по предварительной оценке, могут отрабатываться одним предприятием [39].

В окрестностях данных объектов компания проводила поиски на никель на площадях: оз.Джонсон и Раундтоп (69% принадлежит *QNI Ltd.*), оз.Перси (*LionOre* – 19%, *QNI Ltd.* – 41%, *Normandy Mining Ltd.* – 40%).

Компания *Tectonic Resources NL* вела ГРП на сульфидном месторождении RAV-8, расположенном на юге шт.Западная Австралия близ г.Рейвенсторп. Запасы месторождения на начало 1999 г. – 165 млн т руды со средним содержанием никеля 5.83%. Месторождение можно отрабатывать открытым способом [78, с.458]. Компания получила у *Bank of Western Australia* кредит в 12 млн австр.дол. (около 7.8 млн дол.) на развитие проекта. Предполагается производить ежегодно 45 тыс.т концентрата, содержащего 8.69 тыс.т никеля, в течение двух лет. Строительство предприятия должно было начаться в феврале 1999 г., добыча руды – в июне-июле 2000 г. [78, с.458].

Поисками сульфидных медно-никелевых руд в Западной Австралии в 1998-1999 гг. занимались также компании *Defiance Mining NL* (район месторождения Карп-Бойд, в 80 км к северо-западу от г.Калгурли) и *Dalrymple Resources NL* (площадь Уилдара-Клиффорд – примерно в 70 км к северо-востоку от г.Леонора). Выявлен ряд перспективных минерализованных участков [25; 26; 27].

В Новой Каледонии канадская компания *Inco Ltd.* в 1998 г. продолжала детальную разведку на принадлежащем ей на 85% латеритном месторождении Горо, расположенном на южной оконечности о.Новая Каледония. По состоянию на середину 1999 г. выявленные ресурсы месторождения составляли более 200 млн т руды со средним содержанием никеля 1.58%, кобальта – 0.17% [73, с.340], из них 47 млн т (741 тыс.т никеля и 78 тыс.т кобальта) подтвержденных запасов [34, с.29].

Компания *QNI Ltd.*, которая с 1999 г. полностью принадлежит австралийской компании *Billiton plc*, ведет ГРП на совместном с национальной компанией *Noumea Enterprises* объекте на юго-восточном побережье о.Новая Каледония, а также владеет 67% акций в СП «Societe des Mines de Bogota» (SMB), созданном для освоения никелевых месторождений на п-ове Богота (остальные 33% принадлежат новокаледонской компании *Societe des Mines de la Tontouta*) [60, с.150-151].

Канадская компания *Calliope Metal Corp.*, которая недавно объединилась с канадской *Argosy Mining Corp.*, осуществляет ГРП на никелевом латеритном месторождении Накети, а также в районе Канала, на месте предполагаемого строительства нового рафинировочного никелевого завода [60, с.150-151]. По данным [16], месторождение Накети содержит 125.5 млн т выявленных ресурсов руды (82.9 млн т сухой руды), содержащей 1.42% никеля и 0.12% кобальта.

В Папуа-Новой Гвинее в 1998 г. продолжались активные ГРП на латеритном месторождении Раму и в его окрестностях на площади в 244 кв.км. Месторождение, которое было открыто еще в 1962 г., принадлежит австралийской компании *Highlands Pacific Ltd.* (65%) и американской *Nord Pacific Ltd.* (35%). Оно расположено в 75 км к юго-западу от г.Маданг. Согласно [31], выявленные ресурсы месторождения оценены в 143.2 млн т руды, содержащей в среднем 1.01% никеля и 0.1% кобальта, из них подтвержденные запасы составляют 75.7 млн т с 0.91% Ni и 0.1% Co. Месторождение приурочено к коре выветривания серпентинизированных дунитов. Средняя мощность зоны латеритов – 10-15 м, с «карманами» – до 50 м. Мощность пустых перекрывающих пород в среднем составляет 2.5 м.

Австралийские компании *Anaconda Nickel Ltd.* (70%) и *Cobra Resources* (30%) начали совместное изучение и подготовку к разработке нового латеритного кобальт-никелевого месторождения Вово-Гап. Выявленные ресурсы месторождения оценены в 49 млн т руды со средним содержанием 1.2% никеля и 0.08% кобальта [81, с.221].

В Канаде в 1998-1999 гг. усилия крупнейшей никелевой компании мира *Inco Ltd.* были направлены в основном на переоценку запасов в пределах обрабатываемых сульфидных медно-никелевых месторождений, а также на поиски и разведку вблизи действующих предприятий рудных участков, наиболее пригодных для рентабельной отработки. В результате подтвержденные запасы никеля компании были снижены на начало 1999 г. относительно 1998 г. на 4.4% – до 5.39 млн т (в пересчете на металл) при среднем содержании никеля в рудах 1.6% [33, с.27].

Прирост подтвержденных запасов на месторождениях рудного района Садбери (провинция Онтарио), где локализована подавляющая часть никелевых запасов компании, в 1998 г. составил всего 5 млн т руды, содержащей в среднем 2.1% никеля и 2% меди (105 тыс.т никеля), в то время как погашено было в 1.5 раза больше. В этом году были законсервированы рудники на месторождениях Шебандован и Уистл, в 1999 г. – на месторождениях Ливак, МакКриди-Уэст и Литтл-Стоби. Компания планировала прекратить работы на рудниках Крин-Хилл в 2000 г., Колмен – в 2001 г. Вместе с тем продолжались ГРП на месторождении Келли-Лейк, открытом в 1996 г., расположенном в 2 км к югу от рудника Коппер-Клифф-Саут, где минерализация была прослежена до глубины 1600 м и на 500 м по простиранию. В 1.8 км к северу от того же рудника было подсечено рудное тело видимой мощностью 14 м с содержанием никеля 4.5%, меди – 2.2%. Две новые перспективные зоны были разведаны на месторождении Виктор-Дип. В апреле 1998 г. начаты работы по подготовке к эксплуатации двух новых участков на месторождении Крейтон. Один из них, расположенный между уровнями 2255.5 и 2335 м, обладает подтвер-

жденными запасами, равными 2.8 млн т руды, содержащей 3.45% никеля и 2.97% меди. Эксплуатация этого участка планируется в 2001-2013 гг. Подтвержденные запасы второго участка, расположенного на глубине 2335-2493 м, равны 3.1 млн т руды, содержащей 3.62% никеля и 3.25% меди. Отработка его будет вестись в 2005-2019 гг. При достижении плановой мощности на руднике Крейтон будет добываться 10.9 тыс.т никеля, 9.5 тыс.т меди и 0.8 т МПГ в год (по содержанию их в рудах) [34, с.29-30].

В 1999 г. компания *Inco Ltd.* вскрыла зону высокосортных медно-никелевых руд мощностью 35.6 м на месторождении Тоттен, которое было законсервировано в 1970 г. Среднее содержание никеля здесь составило 0.9-3.3%, меди – 1.6-5.5%, МПГ – 6.3-8.7 г/т. Между шестью скважинами, подсекшими горизонт, минерализация прослеживается непрерывно [72, с.324].

В провинции Манитоба, в рудном районе Томпсон, *Inco Ltd.* провела геофизические исследования до глубины 400 м от поверхности. ГРП были сосредоточены на месторождениях Томпсон и Берчтри. Подтвержденные запасы Берчтри на начало 2000 г. составили 13.6 млн т руды, содержащей в среднем 1.79% никеля [86, с.4].

Продолжались ГРП, главным образом буровые работы, и на уникальном сульфидном медно-никелевом месторождении Войси-Бей в провинции Ньюфаундленд, несмотря на то, что до сих пор не достигнуто соглашения с местными властями о его освоении. В 1999 г. в 400 м к северу от зоны Истерн-Дипс установлена новая минерализованная зона «NED», где содержание никеля в отдельных пересечениях достигает 1.11%. В 5 км к юго-востоку от участка Овоид выявлена зона сульфидной минерализации Райан'с-Понд. Геологическое строение ее аналогично таковому на участке Истерн-Дипс. При опробовании пересечения протяженностью 29.5 м на глубине 1600 м от поверхности установлены средние содержания никеля 1.3%, меди – 0.7%, кобальта – 0.04% [76, с.421, 424; 90].

Компания *Falconbridge Ltd.* также вела ГРП в районах действующих объектов. По ее данным, подтвержденные запасы никеля в разрабатываемых и разведываемых ею месторождениях в рудном районе Садбери на начало 1999 г. равнялись 23.4 млн т руды со средним содержанием 1.55% никеля и 1.33% меди. Общие запасы включают еще 4.3 млн т руды с 1.12% никеля и 1.27% меди. Выявленные ресурсы (без запасов) оценивались в 35.6 млн т руды, содержащей в среднем 2.14% Ni и 1.56% Cu [29, с.14]. Выявленные ресурсы месторождения Буко в провинции Манитоба оценены в 2.5 млн т руды, содержащей 2.23% никеля и 0.17% меди [29, с.27]. Подтвержденные запасы пяти месторождений рудного района Раглан в провинции Квебек составили 19.35 млн т руды со средним содержанием 2.85% никеля и 0.77% меди, дополнительные ресурсы – 5.25 млн т с 2.27% Ni и 0.82% Cu [29, с.14]. На новом месторождении в районе Раглан у оз.Ист, расположенном в 13.5 км от обогатительной фабрики Катинник, выявленные ресурсы оценены в 1.15 млн т руды с содержанием 3.71% никеля, 1.09% меди и 0.08% кобальта [29, с.27].

На небольшом медно-никелевом месторождении Маскуа (Масква) в провинции Манитоба, расположенном в 120 км к северо-востоку от г.Виннипег и принадлежащем компании *Canmine Resources Corp.*, выявленные ресурсы на начало 1999 г. составили 2.93 млн т руды со средним содержанием 1.27% никеля, 0.21% меди, 0.04% кобальта, 1.24 г/т МПГ. В 1999 г. *Canmine* предложила проводить дальнейшие ГРП в районе месторождения местному департаменту энергетики и горного дела, который начал детальное геологическое картирование и геохимическую съемку района [20]. Здесь же, в провинции Манитоба, компания начала поисковые и геофизические работы на площадях Бинко (к северо-востоку и западу от месторождений рудного района Томпсон) и Вернер-Лейк (в 150 км к северо-востоку от г.Виннипег). На площади Бинко в 1998 г. была разбурена геофизическая аномалия в районе оз.Осик, в 70 км к западу от г.Томпсон, которая оказалась крупным перидотитовым интрузивом с содержанием никеля в коренных породах 0.22% [89].

В провинции Онтарио *Canmine Resources Corp.* совместно с компанией *Falconbridge Ltd* (60%) ведет ГРП на сульфидные медно-никелевые руды в р-не оз.Нипигон [21].

В провинции Квебек на площади Лак-Роше, расположенной в 120 км к северо-востоку от г.Матагами, после успешных буровых работ, проведенных компанией *Nuinsco Resources Ltd.* в 1997-1998 гг. (было выявлено не менее 23 участков, перспективных на обнаружение сульфидного медно-никелевого оруденения) и вскрывших в том числе интервал сульфидного медно-никелевого оруденения видимой мощностью 61.5 м со средним содержанием никеля 1.69%, меди – 0.49% и кобальта – 0.04%, поисковые работы продолжили компании *Falconbridge Ltd.* и *Donner Minerals Ltd.*, причем последняя в феврале 1999 г. получила право выкупить за 1.32 млн дол. у *Falconbridge* 50% участия в ГРП в этом районе. Месяцем позже *Donner* подписала соглашение с компанией *Noranda Inc.*, которая владеет 49.9% акций *Falconbridge Ltd.*, о приобретении права на проведение ГРП на участке той же площади размером в 17 тыс.га [62, с.358; 88; 89].

Компания *Donner Minerals Ltd.*, учредившая совместное предприятие "South Voisey's Bay", куда входит еще 13 мелких геологоразведочных компаний, намеревалась в 1999 г. вложить 1.82 млн дол. в ГРП в провинции Ньюфаундленд, примерно в 90 км к югу от месторождения Войси-Бей, где в 1998 г. было пробурено свыше 15 тыс.пог.м скважин. Однако не найдя взаимопонимания с местной ассоциацией иннуитов, она была вынуждена свернуть работы [89].

В 80 км южнее месторождения Войси-Бей, на площади Харп-Лейк, в 1998 г. вела поисковые работы на сульфидный никель компания *Rupert Resources Ltd.* [95].

Компания *Gallery Resources Ltd.* создала СП с компанией *International Silver Ridge Resources Ltd.* для поисковых работ на никель, медь и кобальт на площади Кабот-Лейк (5.3 тыс.га) на п-ове Лабрадор, неподалеку от месторождения Войси-Бей; 51% акций СП принадлежит *Gallery*. В начале 1999 г. здесь была обнаружена зона сульфидной минерализации с суммарным содержанием никеля, меди и кобальта 0.3%. Продолжить ГРП планировалось в сентябре 1999 г. [46, с.6].

Компания *North American Palladium Ltd.*, завершившая к середине 1999 г. вторую стадию программы ГРП на малосульфидном платиноидном месторождении Лак-дез-Иль, расположенном в 85 км к северу от г.Тандер-Бей (провинция Онтарио), обнаружила рудное тело с высоким содержанием полезных компонентов на глубине 518 м от поверхности. В начале июля 1999 г. выявленные ресурсы месторождения оценивались в 38.8 млн т руды, содержащей, кроме 2.8 г/т благородных металлов, 0.092% никеля и 0.075% меди [71, с.238], а в октябре 1999 г. – в 94.1 млн т руды, содержащей в среднем 1.98 г/т благородных металлов, а также 0.052% никеля и 0.062% меди [75, с.413]. Составлялось ТЭО увеличения мощности обогащательной фабрики до 15 тыс.т руды в день. Решение об увеличении объема добычи на месторождении планировалось принять в начале 2000 г. [75, с.413].

Компания *Starfield Resources Inc.* выявила сульфидную минерализацию на площади Фергусон-Лейк. Три пересечения на глубине 185-270 м от поверхности показали средние содержания никеля 0.34-0.76%, меди – 0.38-1.2%, палладия – 1.27-1.7 г/т, платины – 0.14-0.2 г/т. Геологи компании считают, что необходимо проведение здесь геофизических работ [75, с.405].

Компания *Billiton Exploration Canada Ltd.* (дочерняя фирма австралийской компании *Billiton plc*) одобрила условия соглашения с компанией *Altius Minerals Corp.* об образовании СП для проведения ГРП на никеленосной площади Тейлор-Брук в западной части провинции Ньюфаундленд. Компания *Altius Minerals Corp.* в 1999 г. выявила здесь мелкие залежи никелевых руд в мафических породах. По условиям соглашения, *Billiton* оплатит программу ГРП (37.5 тыс.дол.) в обмен на право в течение трехмесячного срока выкупить 50% акций СП за 170 тыс.дол., а в дальнейшем приобрести еще 10% за 510 тыс.дол. [67, с.122].

Компания *Dumont Nickel Ltd.* вела геофизические работы на площади принадлежащего ей на 65% проекта Олбани в северной части провинции Онтарио и в 2000 г. должна была начать здесь поисковое бурение. Сплошная сульфидная минерализация залегает на глубине 130-270 м от поверхности и практически не разведана. Компания была также намерена приобрести 65% акций в сульфидном медно-никелевом проекте Блейк (провинция Онтарио), где собиралась в декабре 1999 г. начать буровые работы. В провинции Квебек *Dumont* имеет лицензию на прове-

дение ГРП на площади в 614 кв.км, примыкающей с востока к месторождению Раглан, где она совместно с *Hunter Dickinson Inc.* в середине 1999 г. пробурила 13 скважин общим метражом 2500 м, которыми сульфидная минерализация не была обнаружена. Тем не менее компания планировала проведение дальнейших ГРП на этой площади в 2000 г. [49, с.11]. На гидротермальном месторождении Браунс-Металлик (Северо-Западные Территории), принадлежащем компании *Compass Resources Ltd.*, в 1998 г. была проведена детальная разведка. Извлекаемые запасы месторождения составили 19.1 млн т руды со средним содержанием никеля 0.12%, меди – 0.47%, кобальта – 0.14%, свинца – 4.73%, серебра – 11.2 г/т [82, с.312].

В Бразилии дочерняя фирма австралийской компании *Rio Tinto plc – Rio Tinto Brasil Ltd.* вела эксплуатационную разведку нового сульфидного медно-никелевого месторождения Форталеа, отработка которого началась в декабре 1997 г. Его подтвержденные запасы на начало 1999 г. составили 5.7 млн т руды, содержащей в среднем 2.14% никеля [94].

В Венесуэле в 1998 г. проведена детальная разведка латеритного месторождения Лома-де-Никел (прежнее название Лома-де-Йерро), в настоящее время на 85.5% принадлежащего компании *Anglo American plc* (через дочернюю компанию *Anglo Base Metals Ltd.*). Месторождение, которое находится в 80 км к юго-западу от г.Каракас, приурочено к минерализованной зоне протяженностью в 7 км при ширине 2 км и расположено на высоте 1000 м над уровнем моря. Предполагается отработка его карьером с уступами высотой 5 м и углом откосов до 34 град. Подтвержденные запасы месторождения на начало 1999 г. равнялись 41 млн т руды, содержащей в среднем 1.49% никеля [79, с.475].

В Гватемале компании *Intrepid Minerals Ltd.* (50%) и *Chesbar Resources Corp.* (50%) планировали начать в 1998 г. ГРП на латеритном никелевом рудопроявлении Сихоль в восточной части страны [60, с.129].

В Доминиканской Республике в рудном районе Фалькондо (Бонао), расположенном в 80 км к северо-западу от г.Санто-Доминго, компания *Falconbridge Dominicana C. por A.* – дочерняя фирма канадской *Falconbridge Ltd.* – на пяти принадлежащих ей на 85.26% отрабатываемых месторождениях по результатам эксплуатационных ГРП произвела подсчет подтвержденных запасов латеритных руд, которые на начало 1999 г. составили 61 млн т с содержанием никеля 1.18%. Общие запасы включают еще 17.5 млн т руды с 1.16% никеля. Выявленные ресурсы (без запасов) оценивались в 19 млн т руды с 1.58% Ni [29, с.14].

На Кубе продолжались работы в восточной части страны, в провинции Ольгин, на месторождениях Пинарес-де-Маяри-Уэст (совместное предприятие государственной компании *Commercial Caribbean Nickel S.A.* с австралийской компанией *WMC Ltd.*) и Сан-Фелипе (СП той же кубинской компании с австралийской *QNI Ltd.*). Выявленные ресурсы латеритных руд месторождения Пинарес составляют 200 млн т руды, содержащей 1.1% никеля и 0.1% кобальта [104, с.27]. Обе компании намерены провести ТЭО освоения месторождений [76, с.424].

В Индонезии канадская компания *Inco Ltd.* в 1998 г. вела работы на латеритном месторождении Помалаа-Ист с подтвержденными запасами свыше 50 млн т руды, содержащей 1.9% никеля [60, с.150-151]. Подтвержденные запасы месторождения Сороако на о.Сулавеси, на 59% принадлежащего ее дочерней компании *P.T. Inco*, на начало 1999 г. составляли 107 млн т руды, содержащей 1.9 млн т никеля [33, с.27].

Канадская компания *Weda Bay Minerals Inc.* через свою дочернюю фирму *Strand Minerals (Indonesia) Pte. Ltd.* владеет 90% акций компании *P.T. Weda Bay Nickel* (10% принадлежит государственной компании *P.T. Aneka Tambang Ltd.*), которая в 1998-1999 гг. осуществляла ГРП на площади Веда-Бей (120.5 тыс.га) на о.Хальмахера. В результате было установлено пять перспективных участков с окисдно-силикатным кобальт-никелевым оруденением: Биг-Кахуна, Лайп-Ривер, Сейк-Ривер-Уэст, Касуарина и Санта-Моника, суммарные выявленные ресурсы которых, по результатам работ 1998-1999 гг., оценивались в 117 млн т сухой руды, содержащей 1.36% никеля и 0.12% кобальта при бортовом содержании никеля 1%. Выявленные ресурсы первого участка составляют 31 млн т руды, содержащей 1.32% Ni и 0.17% Co [102]. Оруденелые породы на участке Санта-Моника при средней мощности 11.37 м характеризуются средним

содержанием никеля 1.46%, кобальта – 0.15%. Латериты залегают на площади 9.9 кв.км, 75% их содержит менее 2.9% MgO. Отоработка месторождений с помощью технологии кислотного выщелачивания под давлением возможна с побережья, что потребует строительства 10 км дороги. Вскрыша минимальна. Планируемая мощность предприятия: 4 млн т сухой руды, 60 тыс.т никеля и 2.66 тыс.т кобальта в год. Себестоимость никеля (до продажи кобальта) – 2006 дол./т, при условии предварительной продажи кобальта – менее 1000 дол./т [69, с.158; 84, с.273; 102].

P.T.Aneka Tambang Ltd. подписала соглашения о создании совместных предприятий по проведению ГРП с австралийскими компаниями *BHP Minerals International Exploration Ltd.* на никеленосных площадях о.Гаг и с *QNI Pty.Ltd.* – на площади Були-Бей на о.Хальмахера [60, с.163-164; 70, с.224-225]. Кроме того, *P.T.Aneka Tambang* вела ГРП на никеленосных площадях островов Джи и Пакал, где обнаружены высокосортные латеритные никелевые руды [60, с.163-164].

На Филиппинах компанией *Kismet Ventures* в 1998 г. закончено предварительное ТЭО строительства горно-металлургического предприятия на базе латеритного месторождения Силестиэл, подтвержденные запасы которого составляют 77 млн т руды, содержащей 1.25% никеля и 0.1% кобальта. Проектная мощность предприятия – 3.6 млн т перерабатываемой руды в год с производством 40 тыс.т никеля и 3 тыс.т кобальта в брикетах [83, с.61].

В Йемене на площади Масвар в 1998 г. в результате геохимического опробования выявлено две зоны с повышенными содержаниями никеля (до 0.8-1.1%), меди (2.5-3.9%) и кобальта (0.03-0.4%) [60, с.186].

Компания *Cantex Mine Development Ltd.* сообщила о результатах бурения в 1998-1999 гг. на рудопроявлении Сувар. Одна из пробуренных скважин глубиной 186 м вскрыла минерализованные участки в интервалах 41.3-43 м (30% сульфидов), 51.7-62 м (10-30%), 88-91 м (20-25%). Вторая скважина глубиной 177 м в интервале 47.9-48.8 м вскрыла богатое оруденение (80% сульфидов). Предварительное изучение показало наличие пирротина, халькопирита и пентландита, что подтверждает предположение, что Сувар относится к сульфидному медно-никелевому типу и содержит, кроме этих металлов, также кобальт и МПГ [80, с.17].

В Ботсване компания *Tati Nickel Mining Co. (Pty) Ltd.*, принадлежащая на 41.65% канадской компании *LionOre Mining International Ltd.*, по результатам ГРП на медно-никелевых месторождениях Селкирк и Феникс оценила их выявленные ресурсы в 144.9 млн т руды, содержащей в среднем 0.34% никеля и 0.21% меди; из них подтвержденные запасы – 50 млн т с 0.6% Ni и 0.34% Cu [60, с.77; 96].

Подтвержденные запасы руды *in situ* на месторождениях района Селеби-Пикве, принадлежащих компании *BCL Ltd.*, на начало 1999 г. равнялись 84 млн т руды со средним содержанием 0.7% никеля и 0.77% меди. Из них 51 млн т руды заключено в месторождении Пикве, а самые высокие средние содержания металлов (0.85% Ni и 0.87% Cu) наблюдаются в 6 млн т руды месторождения Селеби-Норт [60, с.77].

В Зимбабве в 1998-1999 гг. наблюдался значительный спад активности ГРП. Велась переоценка запасов на действующих предприятиях с учетом рентабельности отработки руд в данный период. В результате основной никелевый производитель страны – компания *Bindura Nickel Corp.* в 1998 г. прекратила работы на месторождении Эпоч и планировала в 2000 г. остановить отработку месторождения Мадзива. На двух других месторождениях компании (Троян и Шангани) ГРП практически прекратились: специалисты компании считают, что маловероятно найти здесь новые рудные тела, пригодные для рентабельной разработки [41, с.8].

В октябре 1998 г. австралийская компания *Delta Gold NL* создала новую компанию *Zimbabwe Platinum Mines Ltd. (Zimplats)* для работы на принадлежащих ей полностью или на паях с компанией *BHP Ltd.* месторождениях малосульфидных медь- и никельсодержащих платиноидных руд, приуроченных к Великой Дайке. Вновь созданная компания сразу же прекратила детальную разведку участков Нгези-Норт и Нгези-Саут, которые предполагалось отрабатывать подземным способом, и начала подготовку ТЭО освоения участка Нгези, который будет разрабатываться карьером. В начале июня 1999 г. была прекращена подземная разработка ме-

сторождения Хартли. Тогда же была достигнута договоренность о выкупе компанией *Zimplats* долей, принадлежащих *ВНР* в совместных предприятиях Хартли-Платинум (67%) и Мхондоро-Платинум (61.3%). По данным [28], выявленные ресурсы месторождений Нгези, Хартли, Мхондоро и Силоус на начало июля 1999 г. составили 2470 млн т руды, из них 30.1 млн т подтвержденных запасов со средними содержаниями никеля 0.09%, меди – 0.06%, МПГ – 3.56 г/т, золота – 0.22 г/т.

В 1998 г. в стране были приостановлены все поисковые работы на никель, медь, платиноиды, проводившиеся на площади в 347.4 тыс.га компанией *Trillion Resources Ltd.* [101].

В ЮАР канадская фирма *SouthernEra Resources* вела ГРП на малосульфидном платиноидном (с медью и никелем) месторождении Мессина, приуроченном к рудному комплексу Бушвельд и расположенном в провинции Северная, в 16 км к юго-востоку от принадлежащего компании месторождения алмазов Клиспрингер. Месторождение прослежено по простиранию на 16 км; рифы Меренского (медно-никелевые руды) и UG2 (хромиты) разделены здесь 120-метровым интервалом вмещающих пород и погружаются под углом 58 градусов. Выявленные ресурсы руды оцениваются в 51 млн т, из них подтвержденные (до глубины 1000 м) равны 24 млн т и, по нашей оценке, содержат свыше 40 тыс.т никеля [10, с.33-35].

В Испании в 1998-1999 гг. велась предварительная разведка на открытом еще в 1993 г. сульфидном медно-никелевом месторождении Агуабланка, севернее г.Севилья (автономная область Андалусия). Ресурсы месторождения оценены в 30-35 млн т руды при содержании никеля 0.6-0.75%, меди – 0.5-0.6%, кобальта – 0.02%, платины – 0.3 г/т, палладия – 0.3 г/т, золота – 0.15 г/т. Месторождение представляет интерес в качестве источника металлов платиновой группы и, возможно, будет разрабатываться [85, с.78-80].

В России РАО «Норильский никель» постепенно сокращает объем ассигнований на поиск и восполнение медно-никелевых руд, переориентируя геологические работы на поиск минерального сырья, содержащего драгоценные металлы. Так, в 1998 г. на эти цели было истрчено почти четверть (22%) средств, выделенных РАО на ГРП. На месторождениях Норильского района в 1998 г. был получен прирост запасов в 124.4 тыс.т никеля, а добыто (в пересчете на металл) – в 1.4 раза больше. На Вологодчанской площади района на глубине 1235 м была вскрыта сульфидная медно-никелевая минерализация; площадь считается перспективной на обнаружение промышленного оруденения [7].

Добыча и производство

В 1998 г. уровень мировой добычи никелевых руд (в пересчете на металл) был на 3.4% выше, чем в 1997 г. Из руд сульфидных медно-никелевых месторождений было получено 62.9% никеля, латеритных – 36.7%, из руд других типов – 0.4%. Добывались никелевые руды в 20 странах. Наибольший объем добычи в 1998 г. достигнут Россией (21.2% никеля мира по содержанию его в концентратах) и Канадой (18.8%). Австралия переместилась на третье место в мире (12.9% мирового объема добытого никеля), потеснив Новую Каледонию (11.3%). Общая доля этих четырех стран в мировом производстве никелевых руд и концентратов составила 64.2%. При этом в России добыча руд осталась на прежнем уровне, в Новой Каледонии она снизилась на 8.6%, а в Австралии и Канаде за год возросла на 16.3% и 9.3%, соответственно (табл.10.2).

Значительное увеличение добычи никелевых руд в Австралии вызвано ростом производства на основных никеледобывающих предприятиях страны, а также вводом в строй новых горно-металлургических комплексов на латеритных кобальт-никелевых месторождениях в штате Западная Австралия: Муррин-Муррин (компания-оператор *Murrin Murrin Holdings Pty Ltd.*), Кос (*Centaur Mining & Exploration Ltd.*) и Булонг (*Preston Resources NL*), на которых в 1998 г. произведено, по нашей оценке, 11.8 тыс.т никеля по содержанию его в концентратах. Оработка ведется карьерами с плановой производительностью на первом этапе 0.54-3.75 млн т руды в год. К 2001-2003 гг. годовая мощность карьеров возрастет до 2.4-9.75 млн т [97].

Кроме того, в апреле 1998 г. была возобновлена добыча на сульфидном месторождении Радио-Хилл в северной части штата Западная Австралия (компания *Titan Resources NL*). Ежегодное производство концентрата, содержащего 11% никеля и поставляемого по контракту компании *WMC Ltd.*, в пересчете на металл составит 4.5 тыс.т никеля, 4.1 тыс.т меди, 240 т кобальта и 0.14 т палладия. Плановая себестоимость никеля с учетом предварительной продажи сопродуктов – 2600 дол./т [84, с.209].

В Канаде одним из факторов роста добычи никелевых руд в 1998 г. являлся ввод в строй горно-обогатительного предприятия Катинник в рудном районе Раглан (провинция Квебек), принадлежащего компании *Falconbridge Ltd.* По данным [29, с.19], здесь было добыто 0.64 млн т руды, содержащей 3.14% никеля и произведено 16.4 тыс.т никеля в концентрате, что вызвало рост объема добычи компании по сравнению с 1997 г. более чем на 43% – до 66.2 млн т руды (54.9 тыс.т никеля в концентрате).

Основные продуценты никеля в мире в 1998 г. сохранили лидирующие позиции в добыче никелевых руд и производстве никеля.

Таблица 10.2

Динамика производства никелевых руд и концентратов, тыс.т в пересчете на металл

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	212	235	232	235	235	100
Европа	37.28	32.8	35.9	32.2	30	93.2
Албания	0.08	0	0	0	...	...
Греция	18.8	19.9	21.6	18.4	17	92.4
Македония	4.6	2	3	5.3	7.2	135.8
Норвегия	3.3	3.4	3.1	2.5	3	120
Украина	2.5	2.2	1.7	0	0	...
Финляндия	7.2	4.4	3.9	3.3	2	60.6
Югославия	0.8	0.9	2.6	2.7	0.8	29.6
Азия	136.4	153	149.7	139.9	138.2	98.8
Индонезия	81.2	86.6	87.9	71.1	74.1	104.2
Казахстан	8.5	9.9	3.5	4	3.6	90
Китай	36.9	41.8	43.8	46.7	47.7	102.1
Филиппины	9.8	14.7	14.5	18.1	12.8	70.7
Африка	64.5	62.6	69.7	68.9	73.9	107.3
Ботсвана	20.6	21.1	24.2	22.9	24.8	108.3
Зимбабве	13.8	11.7	11.6	11.2	12.7	113.4
ЮАР	30.1	29.8	33.9	34.8	36.4	104.6
Америка	253.8	300.4	326.1	336.2	363.1	108
Бразилия	20.1	19.2	20.5	20.5	32.5	158.5
Доминик. респ.	30.8	30.9	30.4	32.5	25.2	77.5
Канада	149.9	181.8	192.6	190.5	208.2	109.3
Колумбия	26.1	24.2	27.7	31.2	29.4	94.2
Куба	26.9	42.7	53.6	61.5	67.8	110.2
США	0	1.6	1.3	0	...	...
Ок. и Авст.	173.2	224.7	237.8	260.5	268.8	103.2
Австралия	75.9	104	113	123.4	143.5	116.3
Новая Каледония	97.3	120.7	124.8	137.1	125.3	91.4
Итого	877.18	1008.5	1051.2	1072.7	1109	103.4

Источники: [55; 106; 107, с.51; 109; 111, с.6; 113, с.6; 114, с.6; 115, с.6; 116, с.6; 117, с.6; 118, с.6]

Мировым лидером является РАО «Норильский никель», на долю которого приходится более 95% добываемого в стране металла. Добычей руд занимаются входящие в РАО акционерные общества «Норильский комбинат» и «ГМК Печенганикель», разрабатывающие сульфидные медно-никелевые месторождения Таймырского автономного округа и Мурманской области.

Из всего количества никеля, добытого РАО в 1998 г., на долю Норильского комбината пришлось более 80%. Месторождения Норильского района: Талнахское, Октябрьское и Норильск-1 – разрабатываются пятью подземными рудниками и карьером. Основная часть руды добывается Норильским комбинатом на рудниках Октябрьский, Таймырский и Комсомольский (почти 95% по содержанию никеля). Руда обогащается на двух обогатительных фабриках производственной мощностью 3.2 и 4 млн т концентрата в год. Отрабатываются в основном богатые руды: на их долю в 1998 г. пришлось 71% валового веса добытой руды [1, с.3; 7]. Наибольшее количество руды производит рудник Октябрьский; на котором в 1998 г. объем добычи вырос относительно 1997 г. на 32.1% – до 4.1 млн т. Планируется сокращение отработки богатых руд с 4 млн т/год в 1999 г. до 3.4 млн т в 2002 г., в то время как добыча медистых руд за этот же период возрастет с 0.1 млн т до 1.6 млн т [1, с.3-5]

«ГМК Печенганикель» разрабатывает 4 месторождения: Ждановское, Заполярное, Котсельваара-Каммикиви и Семилетка в основном с бедными вкрапленными рудами. Руда добывается на двух подземных рудниках и карьере. Строится рудник Центральный для отработки глубоких горизонтов Ждановского месторождения.

В целом по РАО производство руды по сравнению с предыдущим годом выросло, в том числе в АО «Норильский комбинат» в пересчете на никель – на 4.9%, в АО «ГМК Печенганикель» – на 1.3% [7].

Второе место по добыче в 1998 г. заняла канадская компания *Inco Ltd.*, которой в Канаде в рудных районах Садбери (13 рудников, из которых 11 действовало и два законсервировано) и Томпсон (2 рудника) добыто 11.6 млн т сульфидной медно-никелевой руды (182 тыс.т никеля по содержанию в руде; 153.3 тыс.т по содержанию в концентрате, по нашей оценке). Среднее содержание никеля в добытых рудах района Садбери составило 1.34% (в 1997 г. – 1.32%), в районе Томпсон – 2.61% (в 1997 г. – 2.46%). В Индонезии компания вела добычу на принадлежащем ей месторождении Сороако; здесь было получено, по нашей оценке, на 10.3% никеля больше, чем в 1997 г. [34, с.15-24].

Третья крупнейшая никеледобывающая компания мира – австралийская *Western Mining Corp. Ltd.* (WMC) в 1998 г. произвела из 14.3 млн т добытой руды 119.7 тыс.т никеля по содержанию его в концентратах, что на 9.8% больше, чем в 1997 г. На месторождении Маунт-Кейт добыча руды составила 10.6 млн т, а производство никелевого концентрата в пересчете на металл достигло 42 тыс.т, что на 5.8% выше уровня 1997 г. Компания планирует увеличить его до 60 тыс.т. В рудном районе Лейнстер (2 рудника) добыча достигла 2.3 млн т руды, а производство концентрата выросло на 15.4% – до 44.3 тыс.т никеля. На месторождениях рудного района Камбалда производство увеличилось на 7.8% – до 33.4 тыс.т никеля в концентрате, хотя было законсервировано три рудника с высокой себестоимостью добываемого никеля. Снижение добычи руды (до 10 тыс.т никеля в концентрате) в районе Камбалда является частью долгосрочной программы компании [104, с.20-21].

Четвертой в мире по добыче никелевых руд является новокаледонская компания *Ste le Nickel* (SLN), филиал французской компании *Eramet* (90%), которая разрабатывает месторождения районов Тио и Куа на восточном побережье о.Новая Каледония, а также месторождения районов Непуи-Копето и новое месторождение Тьебаги – на западном. Месторождение Тьебаги, расположенное в северо-западной части острова, разрабатывается с 1998 г.; первые отгрузки руды на плавильный завод в г.Дониамбо были в сентябре. Общий объем руд, добытых на принадлежащих компании месторождениях, в том числе и на месторождении Этуаль-дю-Нор, отрабатываемом сторонней организацией, составил 3.3 млн т (около 85-90 тыс.т никеля, по нашей оценке), что на 12.2% выше уровня 1997 г. [58, с.13]. В начале 1999 г. компания *Eramet* объявила о широкомасштабной реорганизации, сутью которой является передача 30% ее акций в SLN вновь созданной компании *STCPI*, представляющей коренное канакское население, и снижение доли французского правительства в капитале компании с 55 до менее 50% за счет привлечения частных средств [60, с.150-151].

Мировое производство первичного никеля в 1998 г. выросло по сравнению с предыдущим годом на 2.2% (табл.10.3).

Производство первичных никелевых продуктов, к которым относят продукцию плавильных и рафинировочных заводов, готовую к непосредственному использованию потребителями без дополнительной переработки (рафинированный никель, ферроникель, никелевый синтер и некоторые соли, напрямую используемые в химической промышленности), осуществлялось на территории 22 стран. Основная часть металлургических никелевых предприятий использовала сырье, поступающее с расположенных поблизости рудников и карьеров. В ряде стран (Австрия, Великобритания, Франция, США, Тайвань, Южная Корея, Япония) перерабатывалось исключительно привозное сырье, а в некоторых – как собственное, так и привозное (Австралия, Зимбабве, ЮАР, Норвегия, Финляндия, Россия).

Таблица 10.3

Динамика производства первичного никеля, тыс.т в пересчете на металл

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	180.9	200	190	230	227	98.7
<u>Европа</u>	152	144.2	171	176	190.4	108.2
Австрия	2.1	2	2	2	1.8	90
Великобритания	28.4	35.2	38.6	36.1	39.1	108.3
Греция	16.2	17.2	17.8	17.6	15	85.2
Македония	4.1	2	3	5.3	5.8	109.4
Норвегия	68	53.2	61.6	62.7	70.2	112
Украина	2.5	2.2	0.9	0	0	...
Финляндия	20.1	21.2	33.3	39.2	46	117.3
Франция	10	10.3	11.2	10.7	11.8	110.3
Югославия	0.6	0.9	2.6	2.4	0.7	29.2
<u>Азия</u>	149.7	183.8	184.1	178.3	175.1	98.2
Индонезия	5.8	10.7	9.4	10	8.5	85
Китай	31.3	38.1	44.2	39.9	40.1	100.5
Япония	112.6	135	130.5	128.4	126.5	98.5
<u>Африка</u>	48.6	45.3	50.1	52.4	53.8	102.7
Зимбабве	18.5	15.5	16.2	17.6	17.4	98.9
ЮАР	30.1	29.8	33.9	34.8	36.4	104.6
<u>Америка</u>	187.3	226.4	241.9	257.5	264.1	102.6
Бразилия	16.5	15.7	16.4	18.2	21.1	115.9
Доминик. респ.	30.8	30.9	30.4	32.5	25.2	77.5
Канада	105.1	125.3	130.1	131.6	146.7	111.5
Колумбия	20.8	24.6	22.9	25.2	28.1	111.5
Куба	14.1	21.6	27	34	38.7	113.8
США	0	8.3	15.1	16	4.3	26.9
<u>Ок. и Авст.</u>	106.1	119.1	116.2	117.9	124.1	105.3
Австралия	66.6	76.9	74	73.6	79.6	108.2
Новая Каледония	39.5	42.2	42.2	44.3	44.5	100.5
<u>Итого</u>	824.6	918.8	953.3	1012.1	1034.5	102.2

Источники: [106; 112, с.8; 113, с.7; 115, с.8; 117, с.8; 118, с.6-7]

К крупнейшим продуцентам первичного никеля с ежегодным производством в течение последних пяти лет свыше 50 тыс.т относятся Россия, Канада, Япония, Австралия и Норвегия, на долю которых в 1998 г. пришлось 62.8% мирового производства. При этом в России и Японии производство никеля снизилось относительно 1997 г. на 1.3-1.5%, а в остальных трех странах заметно выросло – на 8.3-12%. В России спад производства был вызван снижением его на 0.7% в РАО «Норильский никель» [6] и почти вдвое (на 47% – до 2.26 тыс.т) – в АО «Южуралникель» (г.Орск) [60, с.198].

«Норильский никель» является мировым лидером в производстве рафинированного никеля. В 1998 г. им выпущено около 96% первичного никеля России. Никелевый передел осуществляют Никелевый и Надеждинский металлургические заводы (г.Норильск, АО «Норильский комбинат»), плавильный цех ГМК «Печенганикель» (г.Никель), плавильный цех и рафинировочные мощности комбината «Североникель» (г.Мончегорск) – АО «ГМК Печенганикель». Спектр готовой продукции включает металлический никель в различных формах, карбонильную никелевую дробь, порошкообразный карбонил никеля. Главным источником сырья для производства рафинированного никеля на «Норильском комбинате» является Октябрьское месторождение Норильского рудного района. Доля рудников этого месторождения в выпуске конечной никелевой продукции комбината в 1998 г. составила 81.1%, в том числе вклад рудника Октябрьский равнялся 54.6% (105 тыс.т никеля), рудника Таймырский – 25.5% [1, с.3-4]. «Норильским никелем» принята программа развития до 2010 г., главной концепцией которой является не увеличение производственных мощностей предприятий, а снижение себестоимости выпускаемой продукции; осуществление этой программы потребует 3 млрд дол. инвестиций [42, с.6; 43, с.11].

Вторым по значимости производителем первичного никеля в мире является компания *Inco Ltd.* В 1998 г. она выплавил 191.6 тыс.т рафинированного никеля в различных формах на своих заводах в Канаде (г.Коппер-Клифф) и Великобритании (г.Клайдак), а также в Японии (компания *Tokyo Nickel Co.*, в которой ей принадлежит 51% акций). На 1.8% рафинированного никеля меньше, чем в 1997 г. (32.8 тыс.т), выплавлено из руд принадлежащего компании индонезийского месторождения Сороако [34, с.18-19, 23].

Третья по объему производства первичного никеля в мире канадская компания *Falconbridge Ltd.* в 1998 г. выплавил 70.2 тыс.т рафинированного никеля на принадлежащем ей заводе Никкелверк в Норвегии, г.Кристиансанн, в том числе из руд района Садбери (Канада) – 39 тыс.т, района Раглан (Канада) – 3.4 тыс.т, из руд других поставщиков – 27.8 тыс.т. Из руд месторождения Фалькондо (Доминиканская Республика) получено 25.2 тыс.т никеля в ферроникеле – на 22.5% меньше, чем в 1997 г. [29, с.19, 22].

Крупнейшая австралийская компания *Western Mining Corp. (WMC)* произвела в 1998 г. на рафинировочном заводе в г.Куинана 53.7 тыс.т рафинированного никеля, что на 14.4% больше, чем в 1997 г. [104, с.20-21].

Компания *Queensland Nickel Inc. (QNI)*, в 1998 г. принадлежавшая австралийской компании *Billiton plc* на 52.4%, а в 1999 г. полностью перешедшая в ее владение, выплавил 26.9 тыс.т никеля (во всех формах) на своем заводе в г.Ябулу в Австралии, на 6.7% превысив уровень 1997 г., а также произвела 27.1 тыс.т никеля в ферроникеле (на 19.9% больше, чем в 1997 г.) на предприятии Серро-Матосо в Колумбии, которое принадлежит ей на 98.9%. В конце 1998 г. компанией принято решение изучить возможности расширения производственных мощностей предприятия на месторождении Серро-Матосо с тем, чтобы суммарное производство никеля компании к 2001 г. достигло 85 тыс.т [18].

Главным событием 1998 г. стало начало производства никеля на использующих прогрессивную технологию кислотного выщелачивания под давлением (PAL) гидрометаллургических предприятиях Муррин-Муррин, Кос и Булонг в Западной Австралии. Несмотря на различные препятствия при внедрении нового оборудования, в связи с чем плановой мощности не было достигнуто ни на одном из объектов, предприятия начали функционировать и внесли свою лепту в производство рафинированного никеля в Австралии. Кроме того, их ввод в строй активизировал процесс подготовки к отработке по технологии PAL аналогичных кобальт-никелевых латеритных месторождений не только в Австралии, но и в других странах (Новой Каледонии, Папуа-Новой Гвинее, Филиппинах и др.).

Флагманом по внедрению технологии PAL является компания *Anaconda Nickel Ltd.*, владеющая 60% акций предприятия Муррин-Муррин в Австралии, которое на первой стадии освоения (к середине 2000 г.) будет производить 45 тыс.т никеля (чистотой 99.8%) и 3 тыс.т кобальта (99.8%) в год; 40% акций предприятия принадлежит компании *Glencore International*

через дочернюю компанию *Glenmurrin Pty Ltd.* Работы осуществляет *Murrin Murrin Holdings Pty Ltd.* В октябре 1999 г. 23% акций компании *Anaconda Nickel Ltd.* приобрела британская компания *Anglo American plc*, пожелавшая участвовать в предприятии, которое, по ее мнению, в ближайшие годы станет одним из ведущих в мировой никелевой промышленности. В этом же году 9% акций в компании *Anaconda Nickel Ltd.* стоимостью 33 млн дол. приобрела канадская *Sheritt International NL*. Начиная с 2001 г. на предприятии предполагается достичь мощности в 115 тыс.т никеля и 9 тыс.т кобальта в год. Планируемая себестоимость никеля – менее 2205 дол./т (при условии предварительной продажи кобальта) [60, с.143-145; 75, с.405; 84, с.209].

На месторождении Маунт-Маргарет, принадлежащем компании *Anaconda Nickel Ltd.*, в настоящее время ведется ТЭО строительства самостоятельного гидрометаллургического предприятия для производства 100 тыс.т никеля и 5 тыс.т кобальта в год. Строительство начнется в I квартале 2001 г. Себестоимость производимого здесь никеля (при цене кобальта в 22045 дол./т) составит 660-730 дол./т [84, с.216]. Суммарное производство никеля на месторождениях Муррин-Муррин и Маунт-Маргарет, при достижении плановой мощности предприятий, может обеспечить 20% мирового спроса, а *Anaconda Nickel Ltd.* в случае успеха может стать одним из крупнейших в мире продуцентов никеля и кобальта; средняя себестоимость никеля, производимого ею, составит 3330-3440 дол./т, а с учетом попутной реализации кобальта по цене 26450-17640 дол./т будет еще ниже: 1700-1740 дол./т [40, с.33].

Предприятие на месторождении Кос, принадлежащее компании *Centaur Mining & Exploration Ltd.*, было официально открыто в мае 1998 г. Его годовая плановая мощность – 9 тыс.т никеля и 2 тыс.т кобальта (по содержанию в сульфидах) [60, с.143-145]. С момента пуска до 10 июня 1999 г. на гидрометаллургическом заводе было переработано 104.8 тыс.т сырья, содержащего 1.49% никеля и 0.25% кобальта. При этом выщелочено 1102 т никеля (среднее извлечение 85%) и 196 т кобальта (87%). В итоге рафинировано 670 т никеля и 107 т кобальта [84, с.214]. В III квартале 1999 г. было получено 966 т никеля, что на 14% больше предполагавшегося количества, и 241 т кобальта (на 20% больше) [72, с.326].

В 1999 г. в альянс с компанией *Centaur Mining & Exploration Ltd.* по развитию предприятия на месторождении Кос вступила компания *Anaconda Nickel Ltd.*, которая должна разработать к середине 2001 г. ТЭО расширения предприятия до 40 тыс.т никеля в год. Компания будет управлять финансами, строительством и вводом в строй новых мощностей, а также обеспечением рынка сбыта произведенного никеля. Когда годовая мощность предприятия достигнет 40 тыс.т, обе компании будут иметь равную долю участия в ней. Увеличение мощности сверх этого на каждую 1 тыс.т никеля будет давать компании *Anaconda Nickel Ltd.* дополнительно 1% акций; если конечная мощность предприятия превысит 50 тыс.т никеля в год, *Anaconda Nickel Ltd.* будет владеть 60%-ной долей акций и управлять предприятием. Расширение предприятия обойдется в 1 млрд австр.дол. (около 600 тыс.дол.США) [75, с.405].

Кроме ресурсов месторождения Кос, для обеспечения предприятия сырьем планируется использовать наиболее богатую часть руд (от 1 до 2 млн т в год) латеритных месторождений Гунгарри-Хилл и Гост-Рокс, принадлежащих компании *Heron Resources*, которая ведет ГРП на этих месторождениях и планировала строительство собственного предприятия для их отработки. В 1999 г. компания заключила соглашение с *Centaur Mining & Exploration* о толлинговых поставках руды для комбината Кос, которое вступит в силу с момента пуска 2-й очереди комбината. (По состоянию на декабрь 1999 г. подготовка к строительству 2-й очереди находилась на стадии ТЭО). Окончательно мощность комбината Кос пока не определена. Если она составит 5 млн т перерабатываемой руды в год, из которых 1 млн т будет привозным, строительство собственного гидрометаллургического завода для *Heron Resources* будет экономически выгодным. Если мощность предприятия Кос достигнет 10 млн т, а объем толлинговых поставок придется увеличить до 2 млн т руды в год, его строительство компании не понадобится [45, с.10; 51, с.7].

Третьей компанией, внедряющей технологию PAL, является *Preston Resources NL* (горно-металлургическое предприятие Булонг). К концу 2000 г. *Preston Resources NL* предполагает достичь производительности в 9.6 тыс.т никеля и 700 т кобальта в год [60, с.143-145; 77, с.451]. Часть акций предприятия (60%) намерена приобрести компания *Anaconda Nickel Ltd.*, которая проведет ТЭО расширения его мощности до 40 тыс.т никеля в год. Продажу никеля обеспечит швейцарская компания *Glencore International AG*, которой принадлежит 23% акций компании *Anaconda Nickel Ltd.* [75, с.405]. Фактические показатели производства предприятия пока что заметно ниже проектных. Так, за вторую половину 1999 г. было произведено всего 2.02 тыс.т никеля и 76.9 т кобальта. Извлечение никеля составило 82.9% против 92.9% по проекту. Чистота никелевых катодов – 99.7% [93].

Компания *Preston Resources* рассчитывает, что строительство гидрометаллургического предприятия на одном из принадлежащих ей латеритных месторождений рудного района Марлборо начнется в 2000 г. Предприятие должно вступить в строй в 2002 г., а полной мощности (передел 2 млн т концентрата для получения 27 тыс.т никеля и 2.7 тыс.т кобальта) достичь в 2003 г. Извлечение никеля составит 92%. Запасов месторождения хватит на 20 лет работы. С учетом имеющихся ресурсов этот срок может увеличиться до 50 лет [45, с.10; 68, с.141; 70, с.221].

Готовятся к отработке латеритные залежи самого южного в Австралии никелевого месторождения Рейвенсторп, на 80% принадлежащего компании *Comet Resources NL*; 10.75% акций этой компании принадлежит *Anaconda Nickel Ltd.* [75, с.405].

Компания *QNI Pty Ltd.* подписала в апреле 2000 г. соглашение с *Comet Resources NL* об образовании СП по освоению месторождения Рейвенсторп и приобретению в нем 40%-ной доли за 21.3 млн дол., а также по расширению завода, принадлежащего *QNI Pty Ltd.* в г.Ябулу, шт.Квинсленд. Освоение предполагает строительство на базе месторождения завода по кислотному выщелачиванию под давлением для производства промежуточного кобальт-никелевого продукта, что должно быть оплачено обеими компаниями в равных долях. Полупродукт будет поставляться на плавно-рафинировочный завод в г.Ябулу, мощность которого предполагается увеличить до 65 тыс.т никеля и 3 тыс.т кобальта в год за счет компании *QNI*. На базе выявленных к настоящему моменту ресурсов предприятие Рейвенсторп может производить ежегодно 35 тыс.т никеля и 1.3 тыс.т кобальта в течение 20 лет [19; 24; 74, с.385-386].

В Новой Каледонии канадская компания *Inco Ltd.* в октябре 1999 г. завершила строительство опытного завода на месторождении Горо. Это стоит, по предварительным подсчетам, около 50 млн дол. имеет Мощность завода – 12 т руды в день. На нем используется технология кислотного выщелачивания под давлением с последующей экстракцией металлов, которая разработана компанией специально для руд месторождения Горо. Технология переработки руд предусматривает более высокую температуру, нежели технологии, применяемые на австралийских предприятиях, что, по мнению специалистов компании, имеет свои преимущества: процесс растворения идет быстрее и, соответственно, требуется меньшее количество автоклавов.

Основываясь на результатах работы опытного завода, компания во второй половине 2000 г. должна будет принять решение о строительстве горно-металлургического предприятия, которое может быть построено за 3 года. На первой стадии его работы предусматривается мощность в 27 тыс.т никеля и 2.7 тыс.т кобальта в год; в дальнейшем мощность будет удвоена. Стоимость проекта в целом оценивается в 1.4 млрд дол. [60, с.150-151; 73, с.340-341].

Канадские компании *Argosy Mining Corp.* и *Calliope Metal Corp.* имеют договоренность с новокаледонской компанией *Societe des Mines de la Tontouta (SMT)* о проведении ТЭО строительства горно-металлургического предприятия на латеритном кобальт-никелевом месторождении Накети, которое может отрабатываться открытым способом практически без вскрыши. По окончании ТЭО будет создано СП по освоению месторождения. Имеется также договоренность с канадской компанией *Dynatec Corp.* (дочерняя фирма корпорации *Sheritt International*) о продаже лицензии на использование при переделе технологии PAL. Месторождение Накети хорошо разведано, начата разработка сапролитовых руд. В течение 20 лет здесь можно будет

получать 4.3 млн т влажной руды (2.57 сухой – влажность 38.4%) в год. Проектная мощность предприятия: 34.5 тыс.т никеля и 2.7 тыс.т кобальта в год. 100 тыс.т сапролитовой руды будет добываться для продажи [16].

В Папуа-Новой Гвинее австралийская компания *Highlands Pacific Ltd.* (65%) и американская *Nord Pacific Ltd.* (35%) в ноябре 1998 г. закончили ТЭО строительства гидрометаллургического предприятия, использующего технологию PAL, на латеритном месторождении Раму. Строительство должно было начаться в начале 2000 г., производство металла – в 2002 г. Проектная мощность предприятия – 32.8 тыс.т никеля и 3.2 тыс.т кобальта в год, капитальные затраты на строительство предприятия и сопутствующей инфраструктуры – 838 млн дол. Себестоимость производимого никеля составит 3042 дол./т (до продажи кобальта) и 904 дол./т с условием предварительной продажи кобальта по цене 22045 дол./т. Разведанных ресурсов руды хватит на 20 лет работы [32].

На Филиппинах норвежская компания *Mindex Resources Development Inc.* в 1999 г. начала детальное изучение возможности применения технологии PAL для производства никеля на месторождении Миндоро. На строительство предприятия по производству 40 тыс.т никеля и 3 тыс.т кобальта в год потребуется, по оценке, не менее 665 млн дол. [60, с.176; 64, с.316].

Южноафриканская компания *Impala Platinum Holdings Ltd.* намерена к концу 2000 г. составить ТЭО строительства на базе латеритного месторождения о.Нонок гидрометаллургического предприятия по производству (с использованием технологии PAL) кобальт-никелевых сульфидов; мощность предприятия – 41 тыс.т никеля и 4 тыс.т кобальта в год. Выявленных ресурсов месторождения, оцененных в 144 млн т руды со средним содержанием никеля 1.1%, кобальта – 0.11%, достаточно на 40 лет работы предприятия. Полученный полупродукт компания предполагает перерабатывать в рафинированный никель и кобальт на принадлежащем ей рафинировочном заводе в г.Спрингс, ЮАР [86, с.7].

В Индонезии в 1998-1999 гг. компанией *Weda Bay Minerals Inc.* изучалась возможность извлечения никеля и кобальта с помощью технологии PAL из латеритных руд месторождений площади Веда-Бей на о.Хальмахера. В феврале 2000 г. компания подписала соглашение с международной группой *OM Inc. (OMG)* о разработке ТЭО строительства гидрометаллургического предприятия по производству 30 тыс.т никеля и 3 тыс.т кобальта в год; ТЭО будет завершено в начале 2002 г. и обойдется в 18 млн дол. [102; 103].

В Бурунди компания *Argosy Minerals Inc.* через дочернюю компанию *Andover Resources NL* приобрела трехгодичную лицензию на разработку ТЭО освоения латеритного месторождения Мусонгати с производством по технологии PAL 45 тыс.т никеля, 2.5 тыс.т кобальта и 7.5 тыс.т меди в год. Компании будет дано право на отработку месторождения в течение 25, а затем, возможно, еще на 20 лет [16].

Данные о **производстве никеля из вторичного сырья** в мире и в отдельных странах, за исключением США, не публикуются. В США передел лома и скрапа в никельсодержащие стали и сплавы, по данным [58, с.21], в 1994 г. составил в пересчете на никель 58.6 тыс.т, в 1995 г. – 64.6 тыс.т, в 1996 г. – 59.3 тыс.т, в 1997 г. – 68.4 тыс.т, в 1998 г. – 63.3 тыс.т.

По нашей оценке, основанной на данных об импорте нержавеющей стали и никелевого лома [118, с.79-89], западные страны в 1995-1998 гг. перерабатывали вторичного никельсодержащего сырья не менее 230-290 тыс.т (в пересчете на никель) ежегодно.

Потребление

Потребление первичного никеля в мире в 1998 г. превысило 1 млн т и по сравнению с 1997 г. снизилось на 0.8% (табл.10.4).

Наибольшее количество никеля используют промышленно развитые страны. По-прежнему на первом месте в мире по этому показателю в 1998 г. находилась Япония, потребление которой, вместе с тем, заметно снизилось (на 16.4%), составив 16.8% мирового. Уменьшилось оно и в США – на 3.6% (14.9% мирового). Заметно выросло использование никеля в странах Евро-

пейского Союза – до 380.9 тыс.т (на 7.9%), что составило 37.8% мирового потребления; лидерами здесь являются Германия (9.7%), Франция (5.5%), Италия (5.3%), Финляндия (3.7%) и Швеция (3.4%). Выросло за год потребление на Тайване – на 2.9% (6.9% мирового) и в Южной Корее – на 2.7% (6.7%). В странах Восточной Европы оно снизилось за год на 0.8% – до 72 тыс.т (7.1%). Единственной развивающейся страной, где потребление никеля сопоставимо с развитыми странами, является Китай. Здесь оно, хоть и несколько снизилось за год, составило 4.2% мирового.

В России потребление никеля неуклонно падает и в 1998 г. составило 1.9% мирового.

Свыше 60% первичного никеля в мире используется для производства нержавеющей стали, еще 5% – для получения легированных сталей. По данным [58, с.17], в 1998 г. в мире было выплавлено 16.8 млн т нержавеющей стали всех сортов. В странах ЕС их было произведено 7.16 млн т (на 4% больше, чем в 1997 г.), из них 5.57 млн т (77.7%) аустенитовых (с обязательным использованием никеля), в Японии – 2.77 млн т (на 15.2% ниже уровня 1997 г.), в том числе аустенитовых – 1.98 млн т (71.6%), в США – 1.99 млн т (на 7.9% меньше, чем в предыдущем году), из них 1.18 млн т никельсодержащих (59.6%) [118, с.14]. В Японии при производстве нержавеющей стали было использовано 81.3 тыс.т вторичного никеля (в 1997 г. – 98.5 тыс.т) [118, с.14]. Потребление вторичного никеля в США снизилось в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом на 7.5% – до 63.3 тыс.т [58, с.21], что составило, согласно этому источнику, более 35% суммарного потребления никеля в стране.

Таблица 10.4

Динамика потребления первичного никеля, тыс.т в пересчете на металл

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	35	36.2	35	20	18	90
<u>Европа</u>	331.6	360.3	325.8	363.5	395	108.7
Австрия	3.5	3.5	3	3	3.3	110
Бельгия	25	28	25.4	28	30	107.1
Болгария	0.3	0.4	1.8	3.1	3.9	125.8
Великобритания	38	40.9	38.7	33	31.5	95.5
Венгрия	0.2	0.3	0.4	0.1	0	0
Германия	87.8	93.1	74.9	91	97.4	107
Греция	0.2	0.2	1.5	0.6	0	0
Дания	0.4	0.4	0.1	1.6	8.4	525
Ирландия	0.1	0.3	0.4	0.2	0	0
Испания	25	27.2	28.5	30	31	103.3
Италия	44	49	44	49.5	53.3	107.7
Нидерланды	1.1	1.2	0.4	0.4	0	0
Норвегия	0.4	0.5	0.4	0.6	0.8	133.3
Польша	0.9	1.8	1.6	2.4	2.5	104.2
Португалия	0.2	0.3	0.2	0	0	...
Румыния	0.8	0.8	1	1	1.1	110
Украина	1.5	1.1	1	1.2	2.7	225
Финляндия	30.4	31.9	30.1	36	37.1	103.1
Франция	45.6	48.5	45.9	49.8	55	110.4
Чехия и Словак.	1.1	2	1.2	1.2	1.6	133.3
Швейцария	0.3	0.6	0.8	1	1.5	150
Швеция	24.8	28.3	24.5	29.8	33.9	113.8
<u>Азия</u>	308.6	362.4	356.5	401.1	370.8	92.4
Гонконг	1	1.2	1.5	1.8	1.8	100
Индия	18.2	20	18.5	16	16	100
Китай	40	40.2	42	43	42	97.7
Корея Северная	0.6	0.5	0.4	0.1	0	0
Корея Южная	39	44	50	66	67.8	102.7
Таиланд	1.7	2.5	2.4	2	1.6	80
Тайвань	26	48	50	68	70	102.9

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Турция	1	0.9	1.5	1.8	2.4	133.3
Япония	181.1	205.1	190.2	202.4	169.2	83.6
<u>Африка</u>	14.3	20	24	30	30	100
ЮАР	14.3	20	24	30	30	100
<u>Америка</u>	169.4	189.2	188	187.7	182	97
Аргентина	0.4	0.2	0.3	0.5	0.3	60
Бразилия	14.2	15.3	14.8	14.4	15.7	109
Канада	16.7	16.9	18.2	15	13	86.7
Куба	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2 ^г	100
Мексика	1.6	1.2	1.5	2	2.8	140
США	136.3	155.2	153.1	155.6	150	96.4
<u>Ок. и Авст.</u>	1.7	1.8	1.9	1.9	2.1	110.5
Австралия	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	100
Новая Зеландия	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	166.7
<u>Итого</u>	860.6	969.9	931.2	1004.2	997.9	99.4
<u>Весь мир</u>	868.2	978.2	940.6	1015	1007.3	99.2

Примечания:

^г оценка

Источники: [108, с.51; 109; 110; 111, с.8, 10; 113, с.8; 115, с.10; 116, с.10; 117, с.8, 10; 118, с.8]

Складские запасы первичного никеля у производителей мира (без стран бывшего восточного блока) на конец 1998 г. составили 79 тыс.т – на 2.7% больше, чем в декабре 1997 г. На Лондонской бирже металлов запасы снизились на 0.8% – до 66 тыс.т. Стратегические запасы никеля в США сократились за год на 56.3% – до 1.4 тыс.т [118, с.7].

Международная торговля

Широкое развитие международной торговли никелем обусловлено зависимостью многих промышленно развитых стран от его импорта. Так, доля ввозимого никелевого сырья и рафинированного никеля в суммарном потреблении первичного никеля в США за последние пять лет достигла 99-100%, в Японии и большинстве стран Европы – 100% [118].

Экспорт никеля (включая реэкспорт) в рудах, концентратах, штейне, синтере, ферроникеле, рафинированном никеле, оксидах и солях никеля, по нашей оценке, в 1998 г. составил 1.28 млн т, что на 1.7% больше, чем в предыдущем году (табл.10.5).

Таблица 10.5

Динамика экспорта никеля, тыс.т в пересчете на металл

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	98.4	113.2	131.9	142.9	166.8	116.7
Австрия	0.3	0.2	0.3	0.7	0.6	85.7
Бельгия	6.9	11.0	13.8	17.4	12.5	71.8
Ботсвана	16.4	14.5	19.0	14.7	14.7	100.0
Бразилия	7.9	7.6	9.4	10.7	10.0	93.5
Великобритания	25.2	30.0	30.2	28.2	30.3	107.4
Германия	9.4	14.4	8.3	9.7	18.2	187.6
Гонконг	6.6	6.7	6.0	5.3	6.4	120.8
Греция	16.0	12.8	13.9	17.5	13.5	77.1
Доминик. республика	31.0	29.9	31.3	35.8	26.3	73.5
Зимбабве	13.1	10.9	10.4	9.8	10.0	102.0
Индонезия	74.6	83.2	76.2	74.6	70.2	94.1
Италия	1.1	1.3	4.7	1.8	2.5	138.9
Канада	165.4	177.3	207.6	203.3	225.6	111.0
Китай	15.9	6.1	0.5	6.5	10.4	160.0
Колумбия	20.5	24.5	23.5	25.7	29.6	115.2

Корея Южная	1.9	3.2	0.0	0.4	0.4	100.0
Куба	29.1	37.9	55.1	59.5	68.3	114.8
Нидерланды	7.0	5.6	4.1	37.1	27.5	74.1
Новая Каледония	98.9	119.9	123.8	134.6	117.7	87.4
Норвегия	72.8	57.0	65.3	66.1	74.4	112.6
Польша	0.2	0.3				
Россия	156.1	182.5	181.2	225.9	218.0	96.5
Сингапур	3.7	4.4	4.8	6.0	6.0	100.0
США	7.4	9.7	14.1	17.4	9.5	54.6
Тайвань	0.7	0.6	0.5	0.7	0.7	100.0
Филиппины	9.9	14.5	16.1	18.2	19.1	104.9
Финляндия	17.5	19.1	26.8	31.0	29.8	96.1
Франция	5.4	6.2	13.9	14.8	11.5	77.7
Швейцария	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	66.7
Швеция	1.3	0.9	1.2	1.6	1.7	106.3
ЮАР	15.5	18.0	25.4	21.6	23.9	110.6
Япония	11.3	11.3	15.0	20.8	25.7	123.6
Итого	947.6	1034.9	1134.5	1260.6	1282.0	101.7

Источники: оценка автора с использованием [118, с.12-78]

Ведущими экспортерами первичного никеля, никелевых руд и концентратов в 1998 г. были Канада, Россия, Австралия и Новая Каледония.

Канада в 1998 г. обогнала Россию по экспортным поставкам никеля, увеличив их по сравнению с 1997 г. на 11%. Структура экспорта страны изменилась незначительно. В поставках преобладает рафинированный никель (53.5%), общий объем продаж которого вырос за год на 4.4%, и никелевый штейн (39.6%), поставки которого увеличились на 17.5%. Последний вывозится в Норвегию и Великобританию для рафинирования на заводах, принадлежащих канадским компаниям [118, с.24-26].

Экспорт первичного никеля из России за 1998 г. снизился на 3.5%. При этом 99% продукции было экспортировано в виде рафинированного никеля. Главным поставщиком никеля на мировой рынок является РАО «Норильский никель». Объем поставок электролитного никеля этой компании снизился по сравнению с 1997 г. на 8.9%, а карбонильных никелевых порошков – вырос в 71.1 раза, до 3.45 тыс.т: в 1998 г. были реализованы практически все остатки, накопившиеся в 1997 г. [8; 118, с.61]. Кроме того, в 1998 г. Россия продала 325.7 тыс.т нержавеющей стали, содержащей около 32.6 тыс.т никеля, что на 5.9% меньше, чем в 1997 г., и 6.8 тыс.т никелевого лома и скрапа (3.4 тыс.т никеля), что почти вдвое ниже уровня 1997 г. [118, с.86].

Поставки никеля Австралией выросли за год на 16.7%. Экспортировались рудные концентраты (24.6% объема продаж, что на 36.7% выше уровня 1997 г.) – главным образом в Финляндию (96%), на предприятия фирмы *Outokumpu Oy*; никелевый штейн (28.5% – почти на 28% больше, чем в 1997 г.) – преимущественно в Японию; никелевый синтер (10.3% – более чем на 10% больше) – в Восточную Азию и Европу; 36.6% австралийского экспорта составил рафинированный никель, около 40% которого поставлено в страны Западной Европы и почти четверть – в США [118, с.15-16].

Экспорт Новой Каледонии снизился на 12.6%. Преобладал вывоз руд (50.9% объема поставок в пересчете на металл), который был ниже уровня предыдущего года на 24.7%. Руды поставлены в основном в Японию (64.7%) и в Австралию (32.9%). Экспорт ферроникеля, который осуществлялся главным образом в страны Восточной Азии (48%), Европу (38.7%) и США (9%), составил 38.9% всего объема экспортированного металла [118, с.55].

Данные об экспорте никеля, содержащегося в ломе нержавеющей стали и в никелевом скрапе и ломе, разрозненны. Кроме России, крупные поставки лома нержавеющей стали в 1998 г. осуществили США – 297.8 тыс.т (22.3 тыс.т никеля) – на 7.4% меньше, чем в 1997 г., Германия – 259.1 тыс.т (20.7 тыс.т никеля), что на 26% ниже уровня предыдущего года, и Нидерланды – 190 тыс.т (15.2 тыс.т никеля) – на 5.1% меньше. Наиболее крупные поставки за ру-

беж никелевого лома и скрапа, кроме России, произвели США – 25.4 тыс.т (12.7 тыс.т никеля), Франция – 10.4 тыс.т (5.2 тыс.т), Германия – 6.7 тыс.т (3.4 тыс.т) и Великобритания – 5.3 тыс.т (2.7 тыс.т) [118, с.79-88].

Импорт никеля в рудах, концентратах, штейне, синтере, ферроникеле, рафинированном никеле, оксидах и солях никеля в 1998 г. увеличился и, по нашей оценке, превысил 1.25 млн т в пересчете на металл (табл.10.6).

Основными импортерами первичного никеля, никелевых руд и концентратов являются Япония, США и Германия. На их долю приходится около 36% мирового импорта. Объем ввезенного Японией никеля в 1998 г. снизился на 9.1%, в США и Германии – вырос на 0.3 и 5.2%, соответственно.

В структуре импорта Японии главное место занимает никелевые руды (в 1998 г. – 36.1% всех закупок никелевой продукции в пересчете на никель), ввозимые из Новой Каледонии, Индонезии и с Филиппин. Ввоз никелевого штейна в 1998 г. достиг 29% объема закупок, рафинированного никеля – 27.6% [115, с.43-44]. Кроме того, Япония импортировала 204.3 тыс.т никельсодержащих сталей (примерно 16 тыс.т никеля), что почти на 24% больше, чем в 1997 г., и ввезла 11.8 тыс.т никелевого лома и скрапа (около 6 тыс.т никеля) [118, с.47-48].

Таблица 10.6

Динамика импорта никеля, тыс.т в пересчете на металл

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	32.1	33.7	32.2	38.1	37.1	97.4
Австрия	3.4	3	3.6	3	3.1	103.3
Бельгия	32.6	44.3	36.5	41	40.5	98.8
Бразилия	5.8	7.6	8.2	7.6	6.2	81.6
Великобритания	53.3	62.7	62.6	51.4	46.6	90.7
Венгрия	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	100.0
Германия	95.6	111.8	90.3	97.6	102.7	105.2
Гонконг	9.9	12.3	12.2	9.1	13.3	146.2
Индия	18.4	18.1	12.9	16.1	...	
Испания	26.5	28.6	18.4	29.7	28.3	95.3
Италия	45	51.6	43.9	52.6	58.6	111.4
Канада	47.4	59.7	67.5	55.9	59.7	106.8
Китай	3.2	10.2	9.9	11.8	14.2	120.3
Корея Южная	41	45.3	50.3	61.4	64.9	105.7
Мексика	1.3	0.9	1.1	1.4	1.7	121.4
Нидерланды	15.8	12.2	10.3	20.8	82.2	395.2
Норвегия	68	51.7	68.1	63.9	67.7	105.9
Польша	1.8	1.8	1.7	1.4	1.9	135.7
Россия		0.2	8	8.3	2.8	33.7
Сингапур	4.6	6.6	5.3	8	7	87.5
США	127.3	148.9	142.3	147.3	147.8	100.3
Тайвань	25.1	49.8	53	68.3	71.2	104.2
Турция	0.8	1.4	1.5	1.6	1.8	112.5
Финляндия	50.7	58.3	64.5	58.9	77.2	131.1
Франция	52.6	58.2	61.1	66.6	68.5	102.9
Чехия	1.2	2	1.3	0.9	1.6	177.8
Швейцария	0.7	0.7	0.9	0.8	1.2	150.0
Швеция	28.9	26	23.6	26.6	31.1	116.9
ЮАР	0.6	17.1	6.4	6.8	12.4	182.4
Япония	185.9	228.3	209.8	223.1	202.9	90.9
Итого	979.8	1153.3	1107.6	1180.2	1254.4	106.3

Источники: оценка автора с использованием [118, с.12-78]

США закупают в основном рафинированный никель (87.8% объема закупок в 1998 г.). Импорт его вырос за год на 0.9% – до 129.8 тыс.т. Почти 79% поставок в США осуществили Канада, Россия и Норвегия. На ферроникель, поставляемый главным образом из Доминиканской республики (50.8% всего объема импорта этого продукта в пересчете на металл), Новой Кале-

донии (30.8%) и Колумбии (15%), в 1998 г. пришлось 8.7% закупок никелевой продукции (в пересчете на никель) [118, с.75-76]. Кроме того, США ввезли 8.5 тыс.т никеля в никелевом ломе и ломе нержавеющей стали [53, с.118].

Германия в 1998 г. импортировала 78.2 тыс.т рафинированного никеля, что составило 76.1% закупок (на 19.4% больше, чем в 1997 г.), в том числе из России (через таможенные склады в Нидерландах) было ввезено 41.4 тыс.т [118, с.37]. Почти 14.5% закупленного Германией никеля пришлось на ферроникель, что ниже уровня предыдущего года на 39.2%. Основные поставки его были осуществлены Индонезией, Доминиканской Республикой, Грецией и Бразилией [118, с.36-37]. Импорт в Германию лома нержавеющей стали был ниже, чем в 1997 г., на 15.9% (199.5 тыс.т, что соответствует примерно 16 тыс.т в пересчете на никель), никелевого лома – на 35.9% (3.8 тыс.т по содержанию никеля) [118, с.82].

Заметное количество лома нержавеющей стали ввезли Бельгия (543.7 тыс.т, что соответствует 43.5 тыс.т никеля) и Испания (346 тыс.т – около 28 тыс.т никеля). Наиболее крупные закупки никелевого лома и скрапа сделали Швеция (18 тыс.т, или 9 тыс.т никеля) и Великобритания (11.8 тыс.т – 5.9 тыс.т никеля) [118, с.79-89].

Цены на никель в международной торговле формируются на Лондонской бирже металлов (ЛБМ), европейском и американском «свободных» рынках. Чаще всего они очень близки и разница не превышает нескольких дол./т.

В 1994-1998 гг. среднегодовая цена на ЛБМ на никель с немедленной поставкой после подъема до 8237 дол./т в 1995 г. постоянно снижалась и в 1998 г. достигла самого низкого за последние 15 лет уровня – 4617 дол./т, что ниже уровня 1997 г. на 33.2%. Дважды за год среднемесячная цена опускалась ниже отметки 4 тыс.дол./т. В 1999 г. среднегодовая цена на рафинированный никель вновь выросла (на 30.3% по сравнению с 1998 г.), а среднемесячная цена в декабре была в 1.9 раза выше цены в январе (табл.10.7, рис.10.1).

Таблица 10.7

Динамика среднегодовых цен на рафинированный никель на ЛБМ, дол./т

1994	1995	1996	1997	1998	1999
6344	8237	7500	6916	4617	6015

Источники: [118, с.3]; оценка автора по [44, с.7; 47, с.5; 48, с.8; 50, с.8; 52, с.5]

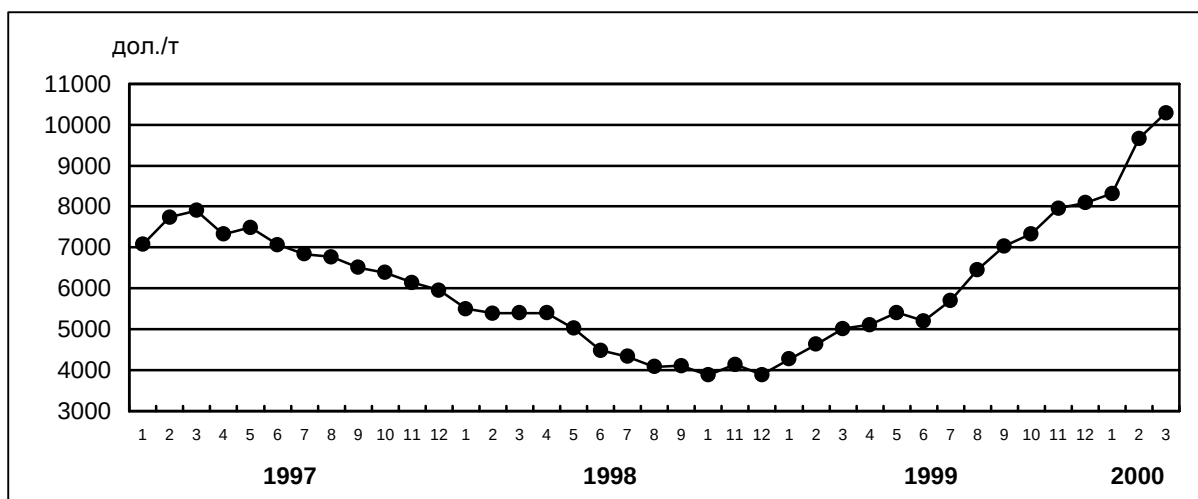


Рис.10.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированный никель на ЛБМ в 1997-2000 гг.

Конъюнктура мирового рынка

В 1998 г. было последовательно введено в строй три новых горно-металлургических предприятия в Западной Австралии, действующих на базе латеритных месторождений и использующих при производстве никеля и кобальта технологию кислотного выщелачивания под давлением с последующим рафинированием. Мировой рынок настороженно следил за этим процессом, и по мере ожидания резкого увеличения производства никеля и соответствующего роста продаж металла цены на него в 1998 г. безудержно снижались. Самые низкие среднемесячные цены совпали с сообщениями в печати о начале производства металла на этих предприятиях. Вместе с тем, ввод их в действие (особенно внедрение нового оборудования) сопровождался различными неполадками вплоть до аварий, возникли сложности при получении необходимого качества конечной продукции и пр. Это не дало возможности достичь в 1998 г. плановой мощности ни на одном из вновь освоенных объектов. По нашей оценке, ими в 1998 г. было произведено менее 12 тыс.т никеля по содержанию его в концентратах, а товарного никеля было получено не более 6-7 тыс.т. В целом же производство первичного никеля в мире в 1998 г. выросло по сравнению с предыдущим годом на 22.4 тыс.т, а потребление упало на 7.7 тыс.т, что произошло главным образом за счет заметного его снижения в Японии (на 33.2 тыс.т), поскольку в остальных странах резких скачков в использовании первичного никеля не было, а во многих оно несколько увеличилось. Возник заметный дисбаланс между спросом и предложением на мировом рынке, что, в свою очередь, самым негативным образом отразилось на мировых ценах (табл.10.4, 10.7, 10.8).

Таблица 10.8

Динамика спроса и предложения первичного никеля на мировом рынке, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998
Производство никеля	824.6	918.8	953.3	1012.1	1034.5
Продажи стратегических запасов никеля США	5.6	9.1	6.2	7	1.8
Итого предложение	830.2	927.9	959.5	1019.1	1036.3
Потребление	868.2	978.2	940.6	1015	1007.3
Баланс	-38	-50.3	18.9	4.1	29
Изменения в складских запасах, в т.ч.:					
у продуцентов*	-12.9	14.6	-8.7	-7.9	2.1
на ЛБМ	24.3	-103.5	4	17.6	-0.5

Источники: [118]

Примечания:

* – без данных по странам бывшего восточного блока

Данными о производстве и потреблении никеля в 1999 г. мы пока не располагаем. Однако известно, что крупнейшие продуценты никеля, такие, как *Inco Ltd.* и *WMC Ltd.*, которые на современном этапе целенаправленно работают над снижением себестоимости выпускаемой продукции, начали проводить жесткую политику отказа от использования руд, непригодных к рентабельной отработке, с соответствующей консервацией или ликвидацией низкодоходных предприятий, что неминуемо должно было привести к уменьшению годовых объемов производства металла. Компания *Inco Ltd.* к тому же с конца сентября 1999 г. полностью прекратила работы на своих предприятиях в пров.Манитоба в Канаде (до июня 2000 г. сведений об их возобновлении не появлялось). Вместе с тем, новым производителям никеля из латеритных руд выйти на плановые рубежи по производству металла не удалось и в 1999 г., между тем, как спрос на никель со стороны сталеплавильной промышленности в этом году скачкообразно вы-

рос. Именно эти причины, скорее всего, и вызвали рост цен в 1999 г., который продолжился и в начале 2000 г.

По оценке некоторых специалистов, если все австралийские никелевые объекты, используемые при переработке руд технологию кислотного выщелачивания под давлением (PAL), будут введены в строй и достигнут плановой мощности, то к 2006 г. будет производиться на 350 тыс.т никеля больше, чем сейчас [79, с.475]. По нашей оценке, производство первичного (главным образом, рафинированного) никеля при выполнении существующих планов может увеличиться к этому моменту в регионе Австралии и Океании, а также на Филиппинах, по меньшей мере, на 540 тыс.т, в том числе в Австралии – на 430 тыс.т. Ожидаемая себестоимость никеля (до продажи кобальта) лишь в единичных случаях превысит 4 тыс.дол./т, а при условии предварительной продажи кобальта по существующим ценам будет ниже 2.2 тыс.дол./т. Вместе с тем, специалисты компании *WMC Ltd.* утверждают [79, с.475], что истинного снижения себестоимости производимого никеля на данных предприятиях не так-то просто достичь. Для рентабельной работы гидрометаллургические заводы, работающие по технологии PAL, должны иметь минимальную мощность в 60 тыс.т никеля в год, а для достижения такой мощности необходимо значительное время и вложение не менее 1 млрд дол. К тому же на ряде латеритных объектов для компенсации низких содержаний никеля требуется повышенное содержание в рудах кобальта, в результате чего возникает опасность резкого снижения цен на кобальт в связи с увеличением его предложения на рынке, а это, соответственно, не позволит заметно понизить относительную себестоимость никеля. Как ни странно, процессу освоения латеритных месторождений может помочь снижение производства на сульфидных объектах: в случае уменьшения поставок никелевых концентратов с действующих сульфидных никелевых предприятий потребность в промежуточных никелевых продуктах будет расти, поскольку рафинировочные никелевые заводы будут нуждаться в сырье, которое заменит сульфидные никелевые полупродукты. Это позитивно отразится на снижении капитальных затрат на предприятиях, применяющих технологию PAL, т.к. здесь можно будет обойтись без строительства дорогостоящих рафинировочных мощностей. В этом случае строительство предприятий на латеритных месторождениях будет финансироваться и контролироваться существующими производителями рафинированного никеля. Примером являются действия компании *QNI Ltd.*, которая предусматривает на будущее ввоз на свой завод в г.Ябулу для рафинирования промежуточных кобальтовых и никелевых продуктов с новых предприятий Индонезии и Новой Каледонии, где будет применяться технология PAL. Компания *Comet Resources*, осваивающая месторождение Рейвенсторп в Западной Австралии, также планирует отправку получаемого здесь никелевого полупродукта на завод в г.Ябулу.

По мнению ряда аналитиков, финансово-экономический кризис, разразившийся в 1997 г. в странах Юго-Восточной Азии, которые в 1995-1996 гг. использовали суммарно до 35% производимого в мире первичного никеля (в основном для производства нержавеющей и специальных сталей), практически преодолен. Как считают эксперты Горного бюро США, спрос на никель со стороны сталеплавильной промышленности в период с 2001 по 2006 год будет расти на 2-5% в год. После этого при вполне вероятном оживлении российской экономики спрос может подняться и до 9% в год. Логично предположить также, что по мере развития мирового сообщества потребность в никеле не уменьшится, а возрастет в тех сферах, где выгоднее использовать более дорогие, чем обычные, но устойчивые к коррозии никельсодержащие стали и сплавы (транспорт, телекоммуникации, мостостроение, производство кухонной утвари и оборудования для приготовления пищи и др.). Будет продолжать расти спрос на суперсплавы с никелем в космической промышленности и самолетостроении. Не менее чем на 6% в год в течение ближайших 10 лет ожидается рост спроса на никель со стороны производителей современных батарей для автомобилей [58, с.17].

Несложные расчеты показывают, что при таком сценарии развития спрос на никель в 2006 г. составит 1.2-1.5 млн т. Но ожидаемое дополнительное количество первичного никеля – 0.5-0.8 млн т, которое будет получено на достигших к тому времени плановых мощностей действующих предприятиях и на введенных в строй новых, не сможет быть поглощено промыш-

ленностью. Такое количество дополнительного металла при самом благоприятном развитии отрасли потребуется не раньше 2010 г. Таким образом, цены на никель, по нашему мнению, объективно должны начать снижаться по мере достижения австралийскими гидрометаллургическими предприятиями проектных мощностей (скорее всего, не позднее 2001-2002 гг.) и не только из-за роста конкуренции на никелевом рынке, но и по причине относительно низкой себестоимости металла, получаемого из руд латеритных месторождений. На мировом рынке постепенно появятся новые крупные производители никеля, что будет сопровождаться глобальным перераспределением влияния отдельных стран на никелевую промышленность мира. Одним из весьма перспективных новых продуцентов никеля, например, является австралийская компания *Anaconda Nickel Ltd.*, которая не только одной из первых применила технологию PAL при разработке одного из крупнейших кобальт-никелевых месторождений Австралии, но и, будучи поддержана капиталом богатой компании *Anglo American plc*, активно внедряется в другие никелевые проекты. Мировая промышленность не откажется от разработки сульфидных медно-никелевых руд, поскольку они являются одним из основных источников таких элементов, как, например, платина и палладий, однако компании, обрабатывающие руды этого геолого-промышленного типа, будут вынуждены внедряться в фирмы, действующие на латеритных объектах (и они это уже делают), что даст им реальную возможность контролировать производство никеля, влиять на ценообразование на мировом рынке и сделать процесс передела никелевого рынка менее болезненным.

Источники информации:

1. Горный журнал. 1999. № 3.
2. Металлы Евразии. 1998. № 3.
3. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
4. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
5. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 1.
6. Норильский Никель. Годовой отчет 1998. Стр.3.
<http://www.nornik.ru/index.html/info/otch/1998/conso-10.htm>. 15.10.1999.
7. Норильский Никель. Годовой отчет 1998. Стр.4.
<http://www.nornik.ru/index.html/info/otch/1998/conso-10.htm>. 15.10.1999.
8. Норильский Никель. Годовой отчет 1998. Стр.5.
<http://www.nornik.ru/index.html/info/otch/1998/conso-10.htm>. 15.10.1999.
9. African Mining. 1998. V.3, № 5.
10. African Mining. 1999. V.4, № 4.
11. Allegiance Mining NL. 1998 Annual Report.
<http://www.allegiance-mining.com.au/Allegiance.pdf>. 27.01.2000.
12. Anaconda Nickel Ltd. Annual Report 1999.
http://www.anaconda.com.au/annual_report/annualreport99.htm. 3.03.2000.
13. Anaconda Nickel Ltd.: Quarterly Report for the period ended June 30-th, 1999. Perth, 1999.
14. Anaconda NL. 1998 Annual Report. Exploration & New Projects.
<http://www.anaconda.com.au/annualreport.htm>. 29.07.1999.
15. Anaconda NL. 1998 Annual Report. Murrin Murrin Project.
<http://www.anaconda.com.au/annualreport.htm>. 29.07.1999.
16. Argosy Minerals Inc. Projects.
<http://www.stockscape.com/company2/argosy/projdetail.html>. 10.12.1999.
17. Australian Gold Resources Ltd. Annual Report 1998.
<http://www.austgold.com.au/agrar98f.pdf>. 27.01.2000.
18. Billiton Group plc. 1998 Annual Report. Nickel.
http://www.billiton.com/mn_profile_nickel.htm. 1.12.1999.
19. Billiton press release: QNI to proceed with Comet JV. www.billiton.com. 6.04.2000.
20. Canmine Resources Corp.: Maskwa Nickel Project, Manitoba.
[http://www.canmine.com/news/index/maskwa\(1\).htm](http://www.canmine.com/news/index/maskwa(1).htm). 10.03.2000.
21. Canmine Resources Corp.: Quality Portfolio.
<http://www.canmine.com/news/index/quality.htm>. 10.03.2000.

22. Centaur Mining & Exploration Ltd. 1998 Annual Report.
http://www.ausgold.com/ctr/f_areport/cmear98.pdf. 17.12.1999.
23. Centaur Mining & Exploration Ltd. 1999 Annual Report.
<http://www.cme.com.au/centaurannualreport99.pdf>. 3.03.2000.
24. Comet Resources NL. 1999 Annual Report.
<http://www.cometres.com.au/announce/comet99.pdf>. 4.02.2000.
25. Dalrymple Resources NL. 1999 Annual Report. Exploration Review.
<http://www.wn.com.au/Dalrymple/explor99.PDF>. 28.01.2000.
26. Dalrymple Resources NL. 1999 Annual Report. Wildarra Clifford.
<http://www.wn.com.au/Dalrymple/wildarracliff.pdf>. 28.01.2000.
27. Defiance Mining NL. June 1999 Annual Report.
<http://www.def.com.au/reports/defrep98.pdf>. 28.01.2000.
28. Delta Gold N.L. Annual Report 1999. Zimplats.
<http://www.deltagold.com.au/anreport99/zimplats/index.htm>. 1.12.1999.
29. Falconbridge Ltd. Annual Report 1998. Toronto, 1999.
30. Golden State Resources NL 1999 Annual Report.
<http://www.goldenstate.com.au/pdf/99annRpt/pdf>. 25.02.2000.
31. Highlands Pacific Ltd. 1998 Annual Report.
<http://www.highpacific.com.au/AnnReport98.html>. 28.01.2000.
32. Highlands Pacific Ltd. Ramu Nickel Project.
<http://www.highpacific.com.au/Ramu.html>. 28.01.2000.
33. Inco Annual Report 1998. Toronto, 1999.
34. Inco Limited 1998 Annual Report on Form 10-K. Toronto, 1999.
35. Infomine. Kabanga. Complete Report.
<http://premium.infomine.com/scripts/advanced/infodbweb/ChargePropertyReport.asp?13567>. 18.10.1999.
36. Jervois Mining N.L.: 35th Annual Report 1999. Melbourne, 2000.
37. Jubilee Gold Ltd. 1998 Annual Report. Review of Operations.
http://www.jubileegold.com.au/reports/1998/annual/annual_review.html. 19.11.1999.
38. Kanowna Lights NL. Pinnacles Nickel Project.
<http://www.kanownalights.com.au/pinnacle.htm>. 28.01.2000.
39. LionOre Mining International Ltd. Nickel - Australia.
<http://www.lionore.com/files/about/Nickel-Australia.htm>. 22.12.1999.
40. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 337.
41. Metal Bulletin. 1999. № 8362.
42. Metal Bulletin. 1999. № 8363.
43. Metal Bulletin. 1999. № 8367.
44. Metal Bulletin. 1999. № 8406.
45. Metal Bulletin. 1999. № 8410.
46. Metal Bulletin. 1999. № 8414.
47. Metal Bulletin. 1999. № 8415.
48. Metal Bulletin. 1999. № 8423.
49. Metal Bulletin. 1999. № 8426.
50. Metal Bulletin. 1999. № 8432.
51. Metal Bulletin. 1999. № 8436.
52. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
53. Mineral Commodity Summaries. Nickel. 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/500399.pdf>. 11.02.2000.
54. Mineral Resources of China / Editor in Chief: Yin Qingshan. Beijing: China Building Materials Industry Press, 1993.
55. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
56. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
57. Minerals Yearbook 1997. Nickel.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/500497.pdf>. 1.02.2000.
58. Minerals Yearbook 1998. Nickel.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/500498.pdf>. 4.05.2000.
59. Mining Annual Review. 1998.
60. Mining Annual Review. 1999.
61. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8466.
62. Mining Journal. 1998. V.330, № 8479.
63. Mining Journal. 1998. V.331, № 8502.
64. Mining Journal. 1999. V.332, № 8529.
65. Mining Journal. 1999. V.332, № 8531.
66. Mining Journal. 1999. V.332, № 8534.
67. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
68. Mining Journal. 1999. V.333, № 8545.
69. Mining Journal. 1999. V.333, № 8546.
70. Mining Journal. 1999. V.333, № 8549.
71. Mining Journal. 1999. V.333, № 8550.
72. Mining Journal. 1999. V.333, № 8554.
73. Mining Journal. 1999. V.333, № 8555.
74. Mining Journal. 1999. V.333, № 8557.
75. Mining Journal. 1999. V.333, № 8558.
76. Mining Journal. 1999. V.333, № 8559.
77. Mining Journal. 1999. V.333, № 8560.
78. Mining Journal. 1999. V.333, № 8561.
79. Mining Journal. 1999. V.333, № 8562.
80. Mining Journal. 2000. V.334, № 8565.
81. Mining Magazine. 1998. V.179, № 4.
82. Mining Magazine. 1998. V.179, № 6.
83. Mining Magazine. 1999. V.180, № 1.
84. Mining Magazine. 1999. V.181, № 4.

85. Mining Magazine. 2000. V.182, № 2.
86. Nickel - Australasia.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/NiAus42.pdf>. 1.03.2000.
87. Nickel in August 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/50000899.pdf>. 11.02.2000.
88. Nickel in December 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999, March.
89. Nickel in June 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/50000699.pdf>. 11.02.2000.
90. Nickel in May 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/50000599.pdf>. 11.02.2000.
91. Outokumpu Oy. Black Swan nickel mine.
<http://www.outokumpu.com/basemetals/operat1.htm>. 17.12.1999.
92. Preston Resources NL. Quarterly Report December 1998.
http://www.prestonres.com.au/qtr_dec98.doc. 1999.
93. Preston Resources NL. Quarterly Report December 1999.
[http://www.prestonres.com.au/about_index/\(4\)Dec99QuarterlyReport.htm](http://www.prestonres.com.au/about_index/(4)Dec99QuarterlyReport.htm). 3.03.2000.
94. Rio Tinto 1998 Annual review.
<http://www.riotinto.com/fista01.pdf>. 11.05.1999.
95. Rupert Resources. Base Metal Projects.
<http://www.rupert.com/>. 1.12.1999.
96. Tati Nickel Mining Co.
<http://www.lionore.com/files/nickel1.html>. 22.12.1999.
97. The Australian Laterite Nickel Revolution.
http://www.ozemail.com.au/~calmets/mbni_con.htm. 28.01.2000.
98. The Mineral Industry of Brazil 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9504097.pdf>. 1.07.1999.
99. The Mineral Industry of New Caledonia 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9322097.pdf>. 18.11.1998.
100. Titan Resources NL 1998 Annual Report.
http://www.titanresources.com.au/pdf/TITAN_all/pdf. 4.02.2000.
101. Trillion Resources Ltd:Zimbabwe.
[http://www.trillion-resources.com/reading_set/zimbabwe\(1\).htm](http://www.trillion-resources.com/reading_set/zimbabwe(1).htm). 17.03.2000.
102. Weda Bay Minerals Inc. Annual Report 1998.
<http://www.wedabay.com/s/wedabayar98.pdf>. 10.12.1999.
103. Weda Bay Minerals Inc. News Releases. Strategic partnership with OM Group announced.
<http://www.wedabay.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=10322>. 25.02.2000.
104. WMC Limited Annual Report 1998. Concise. Melbourne, 1999.
105. WMC Limited Quarterly Review Ended 31 March 1999.
http://www.wmc.com.au/QR03_99.htm. 4.08.1999.
106. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
107. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
108. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
109. World Nickel Statistics. 1997. V.7, № 9.
110. World Nickel Statistics. 1997. V.7, № 11.
111. World Nickel Statistics. 1998. V.8, № 8.
112. World Nickel Statistics. 1998. V.8, № 10.
113. World Nickel Statistics. 1998. V.8, № 11.
114. World Nickel Statistics. 1999. V.9, № 3.
115. World Nickel Statistics. 1999. V.9, № 4.
116. World Nickel Statistics. 1999. V.9, № 5.
117. World Nickel Statistics. 1999. V.9, № 8.
118. World Nickel Statistics. 1999. V.9, № 11.

СВИНЕЦ

Ресурсы и запасы

Мировые ресурсы свинца оцениваются в 1.5 млрд т [69]. Большая их часть сосредоточена в 15 странах: США, Австралии, Канаде, Казахстане, Китае, России, Мексике, Индии, ЮАР, Перу, Испании, Польше, Иране, Таджикистане, Узбекистане.

Общие запасы свинца в мире на начало 1999 г. составляли около 200.1 млн т [10; 16, с.369]. Большая часть (69.2%) запасов приходилась на 11 стран, в каждой из которых они превышали 5 млн т: это США, Австралия, Казахстан, Китай, Канада, Россия, ЮАР, Таджикистан, Индия, Иран и Северная Корея (табл.11.1).

Таблица 11.1

Запасы свинца на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания свинца в рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	9315 ^г	4.7	9185 ^г	7.8	1.3
<u>Европа</u>	28366	14.2	16269	13.8	...
Австрия	140 ^г	0.1	100 ^г	0.1	1.4
Болгария	3360 ^г	1.7	1560 ^г	1.3	2.3
Великобритания	245 ^г	0.1	160 ^г	0.1	2.9
Венгрия	300 ^г	0.1	50 ^г	0	1.3
Германия	1250 ^г	0.6	550 ^г	0.5	1.6
Греция	820 ^г	0.4	750 ^г	0.6	...
Ирландия	2520 ^г	1.3	1700 ^г	1.4	2.1
Испания	4280 ^г	2.1	2270 ^г	1.9	1.5
Италия	760 ^г	0.4	460 ^г	0.4	1.4
Норвегия	70 ^г	0	23 ^г	0	0.8
Польша	3835 ^г	1.9	2325 ^г	2	1.3
Португалия	2000 ^г	1	1500 ^г	1.3	1.2
Румыния	370 ^г	0.2	130 ^г	0.1	1.5
Украина	636 ^г	0.3	302 ^г	0.3	1.5
Финляндия	50 ^г	0	50 ^г	0	0.3
Франция	700 ^г	0.3	320 ^г	0.3	2.2
Чехословакия	900 ^г	0.4	300 ^г	0.3	1
Швеция	1680 ^г	0.8	1269 ^г	1.1	2.3
Югославия	4450 ^г	2.2	2450 ^г	2.1	3.1
<u>Азия</u>	69988	35	35440	30.1	...
Азербайджан	830 ^г	0.4	762 ^г	0.6	1.5
Армения	230 ^г	0.1	178 ^г	0.2	0.7

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Вьетнам	120 ^г	0.1	70 ^г	0.1	1.8
Грузия	225 ^г	0.1	112 ^г	0.1	1.6
Индия	6500 ^г	3.2	5600 ^г	4.8	1.6
Иран	6300 ^г	3.1	1340 ^г	1.1	6
Йемен	200 ^г	0.1	80 ^г	0.1	2
Казахстан	16590 ^г	8.3	11840 ^г	10.1	1.3
Киргизия	13 ^г	0	11 ^г	0	1.8
Китай	16170 ^г	8.1	5800 ^г	4.9	6
Корея Северная	5585 ^г	2.8	780 ^г	0.7	2.8
Корея Южная	1990 ^г	1	1420 ^г	1.2	3.9
Монголия	840 ^г	0.4	720 ^г	0.6	3.7
Мьянма	1745 ^г	0.9	470 ^г	0.4	4.5
Непал	140 ^г	0.1	40 ^г	0	2.8
Сауд. Аравия	70 ^г	0	70 ^г	0.1	1.3
Таджикистан	6550 ^г	3.3	1800 ^г	1.5	0.7
Таиланд	80 ^г	0	70 ^г	0.1	3.6
Турция	1150 ^г	0.6	550 ^г	0.5	...
Узбекистан	2800 ^г	1.4	1917 ^г	1.6	1.8
Филиппины	100 ^г	0	50 ^г	0	1.8
Япония	1760 ^г	0.9	1760 ^г	1.5	1
<u>Африка</u>	16500	8.2	8735	7.4	...
Алжир	740 ^г	0.4	500 ^г	0.4	2.2
Дем. респ. Конго	1100 ^г	0.5	460 ^г	0.4	9.3
Египет	50 ^г	0	30 ^г	0	2.3
Замбия	280 ^г	0.1	130 ^г	0.1	10.5
Зимбабве	430 ^г	0.2	260 ^г	0.2	1.1
Кения	230 ^г	0.1	230 ^г	0.2	7.6
Марокко	4200 ^г	2.1	1645 ^г	1.4	5.7
Намибия	350 ^г	0.2	200 ^г	0.2	3.1
Нигерия	300 ^г	0.1	...	...	10
Тунис	700 ^г	0.3	310 ^г	0.3	4.2
Эфиопия	60 ^г	0	0 ^г	0	...
ЮАР	8060 ^г	4	4970 ^г	4.2	5
<u>Америка</u>	54650	27.3	29115	24.7	...
Аргентина	1000 ^г	0.5	540 ^г	0.5	5.6
Боливия	70 ^г	0	10 ^г	0	2
Бразилия	2880 ^г	1.4	1980 ^г	1.7	6.1
Венесуэла	230 ^г	0.1	100 ^г	0.1	7
Гватемала	20 ^г	0	10 ^г	0	0.5
Гондурас	330 ^г	0.2	280 ^г	0.2	2.8
Гренландия	60 ^г	0	40 ^г	0	3.1
Доминик. респ.	600 ^г	0.3	300 ^г	0.3	...
Канада	16125 ^г	8.1	9035 ^г	7.7	2.8
Колумбия	300 ^г	0.1	120 ^г	0.1	...
Куба	940 ^г	0.5	600 ^г	0.5	1.3
Мексика	4200 ^г	2.1	3170 ^г	2.7	1.8
Никарагуа	40 ^г	0	0 ^г	0	1.8
Перу	2855 ^г	1.4	1980 ^г	1.7	1.1
США	24910 ^г	12.4	10910 ^г	9.3	3.5
Чили	90 ^г	0	40 ^г	0	2.1
<u>Ок. и Авст.</u>	21330	10.7	18930	16.1	...
Австралия	21330 ^г	10.7	18930 ^г	16.1	6.4
<u>Итого</u>	200149	100	117674	100	...

Примечания:

^г оценка

Источники: [10; 14, с.209]

Подтвержденные запасы свинца в мире на начало 1999 г., по нашей оценке, составляли не менее 117.7 млн т [11, с.208; 16, с.369]. Примерно 60.2% их приходится на 7 стран, запасы металла в каждой из которых превышают 5 млн т: это Австралия, Казахстан, США, Россия, Канада, Китай и Индия (табл.11.1, 11.2).

Уменьшение общих и подтвержденных мировых запасов свинца по сравнению с данными, приведенными в [16, с.303; 17, с.151], связано в первую очередь с их переоценкой в России и странах СНГ (Казахстане, Азербайджане, Таджикистане, Узбекистане) и в Монголии с позиций рентабельности отработки в современных экономических условиях [16, с.369; 18, с.11; 19, с.5; 24, с.3].

Руды свинца добываются преимущественно из месторождений шести геолого-промышленных типов: 1) колчеданно-полиметаллический в вулканогенно-осадочных породах («рудноалтайский» тип), 2) колчеданно-полиметаллический в терригенных и карбонатно-терригенных породах («филизчайский»), 3) свинцово-цинковый «стратиформный» в карбонатных породах («миргалимсайский»), 4) железо-марганец-барит-колчеданно-полиметаллический в углисто-кремнисто-карбонатных породах («атасуйский»), 5) скарново-полиметаллический в карбонатных породах («дальнегорский»), 6) полиметаллический жильный в различных по составу породах («садонский»). На долю месторождений первых четырех из перечисленных типов приходится примерно 90% разведанных мировых запасов и 80% добычи свинца.

Большая часть мировых подтвержденных запасов свинца заключена в 68 месторождениях; 37 из них – крупные, с запасами более 1 млн т металла, 31 – средние, с запасами 0.5-1 млн т. Краткая характеристика наиболее крупных месторождений с разведанными запасами свинца свыше 2 млн т приведена в табл.11.2. Многие из перечисленных месторождений (в частности, австралийские) в значительной мере уже отработаны.

Таблица 11.2

Краткая характеристика наиболее крупных месторождений свинца

	Месторождение	Геолого-промышленный тип	Разведанные запасы свинца, тыс. т	Среднее содержание свинца в рудах, %
Австралия	Брокен-Хилл	Колчеданно-полиметаллический	16320	8.5
	Маунт-Айза, Хилтон		3860	7.3
	МакАртур-Ривер		8000	4.1
	Сенчери		2700	2.3
	Каннингтон		5030	10.7
	Джордж Фишер		1344	5.6
Канада	Салливан	Свинцово-цинковый «стратиформный»	2325	4.6
	Брансуик-12		3700	3.6
	Вибурнум	Свинцово-цинковый «стратиформный»	3025	5.1
США	Рэд-Дог	Колчеданно-полиметаллический	5400	5.0
ЮАР	Блэк-Маунтин		2500	2.7
Россия	Горевское	Свинцово-цинковый «стратиформный»	6000	7.0
Казахстан	Жайрем	Барит-колчеданно-полиметаллический	3100	1.8
Узбекистан	Уч-Кулач	Свинцово-цинковый «стратиформный»	2450	1.9

Источники: [9; 10; 14; 17; 25; 100]

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В Австралии запасы свинца и цинка [16, с.371] увеличились за последние годы в результате разведки месторождения Сенчери (шт.Квинсленд), а также новых рудных тел в районе рудников Каджебат и Блендвейл (шт.Западная Австралия) [54]. Компания *MIM Holdings Ltd.* после завершения геологоразведочных работ (ГРП) осуществляла подготовку к вводу в эксплуатацию полиметаллического месторождения Джордж-Фишер, расположенного в 22 км к северу от месторождения Маунт-Айза и в 2 км от месторождения Хилтон. Подтвержденные запасы месторождения Джордж-Фишер оцениваются в 24 млн т руды с содержанием 5.6% свинца, 9.1% цинка и 128 г/т серебра [85, с.313].

В связи с истощением запасов серебро-свинцово-цинковых руд месторождения Хеллиер в штате Тасмания компания *Aberfoile Ltd.* проводила в районе одноименного рудника ГРП, направленные на выявление новых промышленных объектов, что в случае положительных результатов позволило бы продлить жизнь предприятия [70].

После нескольких лет перерыва в Австралии возобновила работы канадская горнорудная компания *Naranda Inc.* Она заключила с компанией *Buka Minerals* из Мельбурна соглашение о приобретении 75%-ной доли акций в месторождениях Леди-Лоретта и Леди-Энни в штате Квинсленд. В течение двух лет *Naranda Inc.* планировала провести доразведку этих месторождений, запасы полиметаллических руд которых составляли 8 млн т с содержанием 8.46% свинца, 18.4% цинка, 125 г/т серебра [61, с.5].

В Канаде национальная компания *Naranda Inc.* совместно с *Mountain Lakes Resources* продолжала разведку новой зоны колчеданно-полиметаллических руд месторождения Мейлисит-Маунтин в провинции Нью-Брансуик. Мощность этой зоны по данным бурения – 16 м, среднее содержание свинца в рудах 0.24%, цинка – 5.9%, меди – 0.01%, серебра – 16.1 г/т. В интервале мощностью 6.6 м средние содержания свинца 0.22%, цинка – 8.2%, меди – 0.1% [75, с.19].

В США канадская компания *Cominco Alaska Inc.* (дочерняя компания *Cominco Ltd.*) в 1998 г. проводила бурение с целью разведки нижней рудоносной зоны нового месторождения Паалаг, которое располагается недалеко от известного на Аляске колчеданно-полиметаллического месторождения Рэд-Дог. Прогнозные ресурсы месторождения Паалаг оцениваются в 13 млн т руды с содержанием свинца 4.8%, цинка – 13%. Детальную разведку месторождения Паалаг предусматривалось завершить в 1999 г. Компания продолжала также детальную разведку рудной зоны Йеллоухед на месторождении Пенд-Орейлл в районе г.Металин-Фолс. Запасы полиметаллических руд этой зоны оцениваются в 6 млн т с содержанием 1% свинца и 7% цинка. Работы предполагалось завершить в 2000 г.

Компания *Hecla Mining Co.* в первом квартале 1998 г. завершила начатую в середине 1996 г. детальную разведку новой серебро-свинцовой зоны Голд-Хантер, расположенной в непосредственной близости от рудника Лаки-Фрайди (шт.Айдахо). В результате было установлено, что суммарные запасы полиметаллических руд месторождений, обрабатываемых рудником Лаки-Фрайди, и зоны Голд-Хантер составляют около 1.1 млн т; руды содержат 10.2% свинца [71].

В Японии компанией *Metal Mining Agency of Japan (MMAJ)* практически разведаны все ранее выявленные свинцово-цинковые месторождения страны, но потребности металлургических предприятий в свинце покрываются за счет национальных ресурсов лишь на 5.3%, в цинке – на 12.4%, в связи с чем японские компании вкладывают деньги в разведку и добычу руд цветных металлов во многих странах мира, в том числе в Чили, Австралии и даже в США [74, с.140].

В Тунисе компания *Billiton plc* – дочернее предприятие *Billiton UK Resources B.V.* (Великобритания) заключила соглашение с компанией *Aurora Gold Corp.* на проведение совместных поисково-разведочных работ в районе Хаммала, расположенном в 170 км к юго-западу от столицы страны, на площади 400 га. Здесь выявлены геохимические аномалии свинца и цинка, которые пространственно связаны с рудоконтролирующим стратиграфическим горизонтом, в пределах которого, по заключению специалистов, располагается промышленное свинцово-

цинковое оруденение, аналогичное месторождению Бугрин, которое принадлежит компании *Breakwater Resources* [59, с.12; 82, с.7].

В Польше завершен экспертный анализ материалов проведенных ранее ГРР; сделано заключение о высокой степени геологической изученности территории страны и весьма ограниченных перспективах обнаружения новых крупных месторождений свинцово-цинковых руд. Отмечено, что запасы 15 числящиеся на государственном балансе разведанных полиметаллических месторождений способны в течение многих лет обеспечивать сырьем национальные горно-металлургические предприятия и удовлетворять внутренний спрос на свинец и цинк. В настоящее время в стране возникла острая проблема складирования и переработки отходов горнорудного и металлургического производства.

В России ГРР на свинец и цинк в 1998 г. были направлены в основном на поддержание обеспеченности запасами действующих горнодобывающих предприятий. Прирост разведанных запасов свинца за этот год составил 7 тыс.т (78.6% прироста 1997 г.), цинка – 20 тыс.т (78.7%). В 1999 г. планировалось усилить поисковые и поисково-оценочные работы в Читинской обл. и Приморском крае с привлечением средств отечественных и зарубежных инвесторов [26, с.54].

В других странах СНГ ГРР практически не проводились; осуществлялся пересчет запасов полезных ископаемых с позиций рентабельности их отработки в современных экономических условиях. При этом большое значение уделялось подсчету запасов попутных компонентов. Например, в Армении к 2000 г. предусматривалось закончить пересчет запасов ста жильных тел золота, цинка, меди и свинца на Шаумянском золото-полиметаллическом месторождении, где планируется увеличить годовую добычу руды до 500 тыс.т, цинка – до 130 тыс.т, меди – до 30 тыс.т, золота – до 13 т. Для решения поставленной задачи в это предприятие необходимо инвестировать ежегодно около 5-6 млн дол.

Развитие собственной сырьевой базы свинца и цинка Украины связано с разведкой потенциально рудоносных структур Донбасса, юго-западного склона Воронежского массива и с освоением полиметаллических месторождений Закарпатской провинции, где подтвержденные запасы свинца составляют 301.5 тыс.т, цинка – 694 тыс.т. Высокое содержание свинца и цинка (6-8%) отмечается также в рудах золото-полиметаллических месторождений этой провинции – Мужиевского, Саулякского, но их рентабельная отработка потребует использования новейших технологий извлечения этих компонентов из руд [13, с.51; 22, с.24; 31, с.56].

Добыча и производство

Мировое **производство свинца в концентратах**, по оценке Международной исследовательской группы по свинцу и цинку (ILZSG), в 1998 г. составило примерно 3.1 млн т и по сравнению с 1997 г. увеличилось на 4.6%, в том числе в странах Запада – на 3.9% (до 2.23 млн т), в основном за счет рудников Каннингтон и Сенчери в Австралии [5, с.14; 53, с.5] (табл.11.3).

В 1998 г. семь стран: Китай, Австралия, США, Перу, Канада, Мексика и Швеция – обеспечили 80% мирового производства свинцовых концентратов. В каждой из них выпуск этой продукции превышал 100 тыс.т. По сравнению с 1997 г. увеличилось производство концентратов в Австралии, США, Китае, Швеции, Канаде, практически прежний уровень производства сохранился в Мексике и Перу.

Лидировали в производстве свинцовых концентратов компании *Baiyin Non-Ferrous Metals Co.* (Китай), *BHP Minerals Holdings Pty. Ltd.*, *Pasminco Ltd.*, *Western Metals NL* (Австралия), *Asarco Inc.* (США), *Cominco Ltd.* (Канада).

В Китае государственная компания *Baiyin Non-Ferrous Metals Co.* планировала в 1999 г. в провинции Ганьсу совместно с *Minco Mining* и *Metals Corp.* (Канада) начать разработку месторождения свинцово-цинковых руд Лицзягоу, разведанные запасы которого оцениваются в 13.5 млн т руды с содержанием свинца 1.9%, цинка – 11%, а в провинции Юньнань – нового крупного месторождения Ланьпин, запасы свинцово-цинковых руд которого превышают 14 млн т. Компания *Minco Mining* по соглашению с *Baiyin Non-Ferrous Metals Co.* планирует

также вести эксплуатацию месторождения Сяотэшань с запасами 10.7 млн т руды, содержащей 3.3% свинца, 5.1% цинка, а также медь, золото и серебро. В соответствии с проектом предприятие сможет производить в год примерно 500 тыс.т свинцово-цинковых концентратов и выплавлять 50 тыс.т свинца и цинка [57, с.6; 71].

Таблица 11.3

Динамика производства свинца в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	25	23	18	16	13	81.3
<u>Европа</u>	377	354	341	357	346	96.9
Болгария	34 ^г	28	28	28	22	78.6
Великобритания	1	2	2	2	2	100
Греция	22.8	21	8	18	22	122.2
Ирландия	53.7	46	45	45	36	80
Испания	23.8	30	24	23	19	82.6
Италия	12.9	15	12	6	7	116.7
Македония	29	25	27	32	35	109.4
Польша	45 ^г	55	54	51	57	111.8
Румыния	16.8 ^г	21	20	20	16	80
Финляндия	...	...	...	2	2	100
Швеция	112.8	100	99	109	112	102.8
Югославия	25.2	11	22	21	16	76.2
<u>Азия</u>	560.3	612	820	846	853	100.8
Индия	23.9	34	35	33	38	115.2
Иран	19.1	18	16	20	19	95
Казахстан	53	40	28	29	26	89.7
Китай	345 ^г	420	643	700	710	101.4
Корея Северная	70 ^г	50	40	35	30	85.7
Корея Южная	2.1	4	4	4	5	125
Мьянма	2.4	5	5	2	2	100
Таиланд	6	9	21	6	7	116.7
Турция	10.9	10	10	10	9	90
Узбекистан	18	12	10	2	1	50
Япония	9.9	10	8	5	6	120
<u>Африка</u>	183.1	186	189	181	178	98.3
Алжир	0.9	1	1	1	1	100
Марокко	75.7	68	74	78	79	101.3
Намибия	11.8	22	20	18	14	77.8
Тунис	1.6	7	5	1	4	400
ЮАР	93.1	88	89	83	80	96.4
<u>Америка</u>	965.7	1043	1154	1085	1139	105
Аргентина	13.1	11	11	12	15	125
Боливия	18.1	20	16	17	14	82.4
Бразилия	4	8	8	8	9	112.5
Гондурас	2.8	3	5	6	4	66.7
Канада	172.6	211	257	186	189	101.6
Мексика	164.4	164	172	174	170	97.7
Перу	216.7	232	249	258	258	100
США	374	394	436	424	480	113.2
<u>Ок. и Авст.</u>	523.8	425	475	490	583	119
Австралия	523.8	425	475	490	583	119
<u>Итого</u>	2634.9	2643	2997	2975	3112	104.6

Примечания:

^г оценка

Источники: [30; 33, с.5; 34, с.5; 35, с.5; 36, с.5; 38, с.5; 39, с.5; 41, с.5; 43, с.5; 44, с.5; 45, с.5; 49, с.5; 50, с.5; 51, с.5; 102, с.39]

В Австралии компания *BHP Minerals Holdings Pty. Ltd.* мае 1998 г. начала производить свинцовые и цинковые концентраты на новом подземном серебро-свинцово-цинковом руднике Каннингтон в штате Квинсленд; в том же году предприятие практически достигло проектной мощности: 1.5 млн т перерабатываемой руды в год, из которой производится 150 тыс.т свинца и 60 тыс.т цинка в концентратах. Запасы полиметаллических руд месторождения Каннингтон оцениваются в 40 млн т при среднем содержании свинца 11.5%, цинка – 4.5% и серебра – 540 г/т [5, с.14; 60, с.7].

Компания *Pasminco Ltd.* в 1997 г. приобрела горно-обоганительное предприятие Сенчери и месторождение полиметаллических руд Дугалд-Ривер, которое вступит в строй через 8-10 лет после полной отработки месторождения Брокен-Хилл [78, с.260]. Горнодобывающее предприятие Сенчери, расположенное в 250 км к северо-западу от месторождения Маунт-Айза, компания планировала ввести в эксплуатацию на полную мощность в начале 1998 г. и производить 70-100 тыс.т свинцовых и 800-900 тыс.т цинковых концентратов в год [91, с.195]. В этом году *Pasminco Ltd.* заключила несколько крупных контрактов на поставки свинцовых концентратов, в том числе с южнокорейской *Korea Zinc* – на 80 тыс.т по цене 191 дол./т и с некоторыми японскими металлургическими предприятиями – на 80 тыс.т по цене 186 дол./т. В конце ноября *Pasminco Ltd.* возобновила работу на предприятии Брокен-Хилл, восстановленном после пожара на обоганительной фабрике [83, с.192; 95, с.430].

Компания *Western Metals NL* планировала довести производство свинца в концентратах на предприятии Каджебат (шт.Западная Австралия) в первом полугодии 1998 г. до 20-25 тыс.т в основном за счет отработки руд с более высокими содержаниями металла [87, с.458]. В 1998 г. на этом руднике было добыто и переработано около 250 тыс.т свинцово-цинковой руды.

В 1998 г. компания *Western Metals NL* значительно увеличила добычу руды на горно-обогательном предприятии Капок, которое было введено в эксплуатацию в начале 1997 г., чтобы компенсировать сокращение добычи полиметаллических руд на руднике Каджебат, запасы которого, пригодные к рентабельной отработке, считались практически исчерпанными. Однако в последние годы на месторождении Каджебат были обнаружены новые тела свинцово-цинковых руд, что позволило продлить его работу на четыре-пять лет [15, с.307].

Компания *Aberfoyle Ltd.* планировала в середине 2000 г. закрыть рудник Хеллиер в штате Тасмания в связи с истощением запасов полиметаллических руд, годных к рентабельной отработке. В 1997 г. на руднике Хеллиер ежегодно перерабатывалось 1.4 млн т руды и производилось 49 тыс.т свинца и 140 тыс.т цинка в концентратах [71]. В сентябре 1998 г. 98% акций *Aberfoyle Ltd.* приобрела компания *Western Metals NL*. На руднике Хеллиер новый владелец намеревается до конца 2000 г. осуществлять добычу и обогащение коренных руд, а затем в течение 8 лет перерабатывать «хвосты» обоганительных фабрик [71]. Компания *Western Metals NL* планировала во втором квартале 1998 г. ввести в эксплуатацию обоганительную фабрику на месторождении Пиллара. Фабрика будет в течение 10 лет производить ежегодно около 200 тыс.т концентратов, или 28 тыс.т свинца и 102 тыс.т цинка. Запасы этого месторождения оцениваются в 10.6 млн т полиметаллических руд, содержащих 2.5% свинца и 8.1% цинка [56, с.5; 80, с.81]. Общая прибыль компании *Western Metals NL* за 1997-1999 гг. составила 10 млн австр.дол. против 5.1 млн дол. за 1996-1997 гг.; рост прибыли за счет увеличения цен на цинк и объемов его продаж составил 18% [91, с.207].

Компания *MIM Holdings Ltd.* в 2000 г. планировала ввести в эксплуатацию горно-металлургическое предприятие Джордж-Фишер в рудном районе Маунт-Айза (шт.Квинсленд), Проектная мощность предприятия составит около 2.5 млн т руды, из которой будет производиться 100 тыс.т свинца, 170 тыс.т цинка и 155.5 т серебра в концентратах в год. Капиталовложения в проект составят 160 млн дол. [70].

Компания *Compass Resources* подготовила ТЭО строительства в Северной Территории горно-обогательного предприятия Браун по добыче и переработке полиметаллических руд, извлекаемые запасы которых оцениваются в 19.1 млн т с содержанием свинца 4.73%, меди – 0.47%, кобальта – 0.14%, никеля – 0.12%, серебра – 11.2 г/т. В соответствии с проектом на обо-

гатительной фабрике будет перерабатываться в год 1.75 млн т руды и производиться свинца – 71 тыс.т, меди – 12.5 тыс.т, цинка – 1.3 тыс.т, серебра – 6.8 т, никеля – около 2 тыс.т [94, с.366].

Компания *Denehurst Ltd.* в связи с финансовыми проблемами закрыла в марте 1998 г. рудник Вудлон в штате Новый Южный Уэльс; на руднике производилось ежегодно 9.4 тыс.т свинца и 42 тыс.т цинка, а также медь, серебро и золото.

В США в 1998 г. производство свинца в концентратах увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 13% – до 480 тыс.т [53, с.34], по другим данным – на 7% [71]. Около 91% концентратов производилось в штатах Аляска и Миссури, остальное – в штатах Колорадо, Айдахо и Монтана. Продукцию выпускали 17 рудников, на которых работало 1200 человек [71].

Лидерами в добыче и переработке полиметаллических руд в США были компании *Asarco Inc.*, *Cominco Ltd.*, *Cominco Alaska Inc.*, *Doe Run Co.*, *Hesla Mining Co.*, *Pegasus Gold Inc.*

Компания *Asarco Inc.* отрабатывала в основном месторождения Свитуотер (10.6 млн т руды с содержанием свинца 4.28%) и Уэст-Форк (5 млн т, 5% свинца) в южной части шт.Миссури, на 90% удовлетворяя потребность в концентратах металлургического завода в г.Гловер, а также на месторождении Лидвилл (0.4 млн т руды с содержанием свинца 2.72%) в шт.Колорадо. Всего этой компанией в 1998 г. произведено свинца в концентратах около 110 тыс.т [16, с.376; 71].

В шт.Айдахо продолжалась добыча серебро-свинцово-цинковых руд на месторождении Банкер-Хилл с общими запасами 37 млн т и подтвержденными – 10.8 млн т руд, содержащих 7.78% свинца и 4.95% цинка.

Компания *Cominco Alaska Inc.* (филиал *Cominco Ltd.*) продолжала работы на свинцово-цинковом месторождении Рэд-Дог (шт.Аляска), являющемся собственностью корпорации *NANA Region Corp.* Программой реконструкции предприятия предусматривалось за 1998 г. повысить производство свинцовых концентратов на 30% в основном за счет увеличения объема перерабатываемой руды до 2.5 млн т и усовершенствования технологии ее обогащения. В 1999 г. на этом предприятии планировалось получить около 160 тыс.т свинца в концентратах [71].

Компания *Hecla Mining Co.* в первом квартале 1998 г. начала эксплуатацию новой рудной залежи Голд-Хантер, расположенной недалеко от рудника Лаки-Фрайди (шт.Айдахо). В этом году на руднике было переработано не менее 350-360 тыс.т полиметаллических руд и произведено примерно 25 тыс.т свинца в концентратах [71].

В Перу компания *Centromin Peru* в середине декабря 1998 г. планировала выставить на аукцион свинцово-цинковый комплекс горно-обогатительных предприятий Серро-де-Паско, включающий подземный рудник, два карьера и две обогатительные фабрики, на которых в год производилось около 120 тыс.т свинцовых и 380 тыс.т цинковых концентратов [91, с.194]. В минерально-сырьевом секторе экономики Перу активизировалась деятельность иностранных компаний. Так, компания *Doe Run Co.* (США) приобрела комплекс металлургических и рафинировочных предприятий Ла-Ороя, на котором планируется в течение 5 лет провести реконструкцию стоимостью 120 млн дол. [76, с.58-63].

В Канаде предполагалось в ближайшие годы временно закрыть несколько рудников, в том числе принадлежащий компании *Falconbridge Ltd.* рудник Кидд-Крик, несмотря на то, что запасы руд на одноименном месторождении в конце 1997 г. были увеличены до 2.9 млн т [74, с.66-69]. В III квартале 1998 г. общие убытки этой компании составили 12.2 млн кан.дол. [93, с.351].

В связи с высокими производственными затратами и низкими мировыми ценами на свинец и цинк фирма *Breakwater Resources Ltd.* не возобновила в III квартале 1998 г. работы на руднике Карибу (провинция Нью-Брансуик) даже после завершения его планового ремонта. В случае возобновления работ предусматривалось отрабатывать только богатые полиметаллические руды с содержанием свинца 4.5%, цинка – 7.3% [60, с.7].

Канадская компания *Anvil Range Mining Corp.* в связи с низкими ценами на свинец и цинк в начале 1998 г. закрыла рудник Фаро (Территория Юкон), на обогатительной фабрике которого

ежегодно производилось 120 тыс.т свинца и 180 тыс.т цинка в концентратах. До его закрытия работы по добыче и переработке руд финансировались компаниями *Cominco Ltd.* (Канада) и *Glencore International AG* (Швейцария). Последняя продавала свинцовые и цинковые концентраты с рудника до марта 1998 г. [5, с.14; 67, с.1].

В Мексике около 73.3% свинца в концентратах производят рудники Найка, Санта-Барбара, Сан-Франсиско-дель-Оро, Реаль-дель-Анхелес, Санта-Эулалия (шт.Чиуауа), Симапан (шт.Идальго), Сан-Мартин (шт.Сакатекас). Мексиканская компания *Industrias Peñoles S.A. de C.V.* планировала увеличить производство свинца в концентратах с 69.3 тыс.т в 1998 г. до 104.0 тыс.т в 2002 г. в основном за счет ввода в эксплуатацию новых крупных колчеданно-полиметаллических месторождений Франсиско-Мадеро (шт.Сакатекас) и Рей-де-Плата (шт.Герреро), открытых в последние годы канадской компанией *Farallon Resources Ltd.* В рудах этих месторождений содержание свинца и цинка в сумме составляет около 8%, отмечаются также высокие содержания меди, серебра и золота [16; 71].

В Испании в течение первого квартала 1998 г. добычу и переработку руд на свинцово-цинковом месторождении Лос-Фрайлес в районе г.Севиля осуществляла канадская компания *Boliden Apirsa* (дочерняя фирма компании *Boliden Ltd.*). В апреле 1998 г. работы на этом предприятии были остановлены после аварии на отстойных сооружениях, в результате которой в местную речную сеть попало 6.8 млн куб.м «хвостов» обогащения, что привело к тяжелым экологическим последствиям. Работы на предприятии возобновились в конце 1998 г. Проектная мощность рудника Лос-Фрайлес – 4 млн т руды, 48 тыс.т свинца, 125 тыс.т цинка и 93 т серебра в концентратах в год. Эти показатели предусматривалось достичь через несколько месяцев после возобновления работ [73]. Добычу свинца в стране вела также ирландская компания *Navan Resources plc* на предприятии Сотель, эксплуатирующем медно-свинцово-цинковые месторождения Сотель, Эсте-Сотель и Мигольяс, которые до апреля 1997 г. принадлежали испанской компании *Almagrera S.A.* Разведанные запасы руд месторождения Сотель оцениваются в 1.85 млн т при среднем содержании свинца 2.02% и 5.02% цинка; месторождения Эсте-Сотель – соответственно 0.93 млн т, 2.15% и 5.21%; месторождения Мигольяс – 2.25 млн т, 0.54% и 1.06%. Прогнозные ресурсы полиметаллических руд месторождения Мигольяс оцениваются в 11.8 млн т с содержанием 0.53% свинца и 1.09 % цинка; месторождения Сотель – 9.7 млн т с содержанием 1.79% и 4.4%; цинка; месторождения Эсте-Сотель – 1.47 млн т с содержанием 2.03% и 4.51%. цинка. В 1998 г. на рудниках Сотель и Мигольяс было переработано около 750 тыс.т руды и произведено не менее 20 тыс.т свинца и 35.5 тыс.т цинка в концентратах [79]. В Ирландии компании *Ivernia West plc* и *Minorco S.A.* продолжали в 1998 г. строительство предприятия по добыче и переработке свинцово-цинковых руд Лишин. Главным подрядчиком строительства обогатительной фабрики проектной мощностью 1.5 млн т руды в год является компания *Kvaerner Cementation*, которая ранее на этом руднике выполняла контрактные работы по проходке капитальных подземных выработок, монтажу подземного транспортного и вентиляционного оборудования, а также линий электроснабжения. Общие капиталовложения в строительство составляют 266 млн дол., из них на возведение обогатительной фабрики – 49 млн дол. Строительство рудника предполагалось завершить в августе 1999 г. Ожидается, что на обогатительной фабрике в течение 13 лет будет производиться 40 тыс.т свинцовых и 230 тыс.т цинковых концентратов в год. Запасы свинцово-цинковых руд месторождения Лишин оцениваются в 18.94 млн т при содержании свинца 2.2%, цинка – 12.75% [81, с.145; 88, с.7].

В Тунисе канадская компания *Breakwater Resources* в мае 1998 г. возобновила работы на свинцово-цинковом руднике Бугрин, который был закрыт в октябре 1996 г. Компания планировала в 1998 г. получить 6 тыс.т свинцовых и 50 тыс.т цинковых концентратов, а в 1999 г. увеличить производительность до 12 тыс.т свинцовых и 88 тыс.т цинковых концентратов. Запасы полиметаллических руд месторождения достаточны для его эксплуатации в течение 10 лет и оцениваются в 4 млн т с содержанием свинца 2.4%, цинка – 10.8% [89, с.491].

В Болгарии производится ежегодно примерно 50 тыс.т свинцово-цинковых концентратов. Предполагается, что в результате реализации долгосрочной программы перестройки горноруд-

ной промышленности, в которой действуют в настоящее время 11 компаний, производство продукции увеличится в ближайшие годы в несколько раз. Программа предусматривает закрытие нерентабельных предприятий и предоставление новых концессий рентабельным. В частности, было объявлено о закрытии с ноября 1998 г. предприятия по добыче и переработке свинцово-цинковых руд Корубсо [85, с.317; 95, с.430].

В Намибии в результате переговоров компании *PE Minerals* с южноафриканской *Iron and Steel Corp. (Isacor)* было достигнуто соглашение о возобновлении в феврале 1998 г. работ на свинцово-цинковом руднике Роч-Пинах, поставлявшем до августа 1997 г. свинцовые и цинковые концентраты на металлургический завод в г.Цумеб на севере страны, где из этого сырья производилось около 30 тыс.т рафинированного свинца в год. В середине апреля 1998 г. в связи с финансовыми трудностями работы на заводе Цумеб были остановлены. Возникшие проблемы предполагалось решить в начале 1999 г. путем налаживания контактов намибийской компании *Roch Pinah* с руководством замбийского свинцово-цинкового рудника Кабве [71].

В России для зарегистрированных иностранных компаний в 1998 г. объявлен тендер на право разработки трех алтайских полиметаллических месторождений: Корбалихинского, Зареченского и Рубцовского. В соответствии с условиями конкурса на Корбалихинском месторождении, разведанные запасы которого оцениваются в 28 млн т руды, должна быть построена обогатительная фабрика мощностью 800 тыс.т руды; на проектную мощность она выйдет в 2010 г. На Зареченском месторождении с 2002 г. предполагается перерабатывать 75 тыс.т руды, а на Рубцовском с 2003 г. – 200 тыс.т [66, с.7].

В июле 1998 г. основной продуцент свинцовых и цинковых концентратов России АО «Дальполиметалл», 53% акций которого принадлежат швейцарской компании *Glencore International AG*, объявил о том, что он намерен прекратить в сентябре этого года добычу и переработку полиметаллических руд в Дальнегорском рудном районе (Приморский край) в связи с отсутствием рынка сбыта своей продукции. До 1997 г. «Дальполиметалл» производил 25 тыс.т свинца в концентратах, из которых получали всего 8 тыс.т металлического свинца; при этом значительная часть концентратов оставалась не переработанной. Администрацией края выдвигается предложение осуществлять металлургический передел свинцовых концентратов на месте, производя не только рафинированный металл, но и аккумуляторные батареи. Компании *Glencore International AG* будет предоставлено право в течение 5 лет продавать концентраты свинца и цинка в Китай, Японию, Южную Корею и Таиланд [65, с.6; 72].

В Казахстане в 1999 г. добыто 4.8 млн т свинцово-цинковой руды и 4.1 млн т медно-цинковой, из которых произведено 34.1 тыс.т свинца и 288.3 тыс.т цинка в концентратах. Основным продуцентом свинцово-цинковой продукции в стране было АО «Казцинк», 62.4% акций которого принадлежат швейцарской компании *Glencore International AG*. Предприятие объединяет Греховский, Малеевский, Зыряновский рудники и Текелийский комбинат. К концу 1999 г. по завершении модернизации этих предприятий добычу и переработку полиметаллических руд на Зыряновском руднике планировалось увеличить с 1.2 до 2.5 млн т в год, на Малеевском – с 550 тыс.т до 1.5 млн т, на Текелийском – с 360 до 850 тыс.т [71].

Добычу и переработку барит-полиметаллических руд в последние годы увеличивает и Жайремский ГОК. В 1996 г. было добыто около 2 млн т руды, в 1997 г. – 4.1 млн т, а в 1998 г., по нашей оценке, – примерно 4.3 млн т [74].

Мировое **производство рафинированного свинца**, включая вторичный, в 1998 г. составило примерно 5.97 млн т. Относительно 1997 г. оно снизилось примерно на 1%, главным образом, за счет уменьшения его выпуска в Бельгии, Великобритании, Италии, Югославии, Канаде, Австралии при увеличении – в Германии, России, Казахстане, Японии (табл.11.4).

Таблица 11.4

Динамика производства рафинированного свинца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	34	30	30	20.2	50	247.5
<u>Европа</u>	1812.5	1742.3	1824.3	1905	1838	96.5
Австрия	16.9	20	24	22	23	104.5
Бельгия	131.1	122	121	111	91	82
Болгария	60 ^г	72	74	73	77	105.5
Великобритания	351.9	321	407	438	370	84.5
Германия	330.3	314	238	329	353	107.3
Греция	0	4	5	5	6	120
Ирландия	9.4	11	12	13	13	100
Испания	70.4	85	91	88	90	102.3
Италия	205.9	173	210	212	202	95.3
Македония	21	22	24	25	26	104
Нидерланды	23.7	21	22	20	17	85
Польша	63.1	70	69	72	72	100
Португалия	8.3	13	6	6	6	100
Румыния	29.1	23	21	22	20	90.9
Словения	34.3	14	14	15	15	100
Украина	9	14	22	18	10	55.6
Франция	260.5	297	301	283	289	102.1
Чехия	19.3	22	22	18	20 ^г	111.1
Чехословакия	25.6	21.3	21.3	...	20	...
Швейцария	5.7	6	6	8	10	125
Швеция	82.6	83	84	86	86	100
Югославия	54.4	14	30	41	22	53.7
<u>Азия</u>	1157.9	1472	1530	1586	1584	99.9
Израиль	8	8	8	8	8	100
Индия	60	62	67	60	64	106.7
Индонезия	30	30	30	30	22	73.3
Иран	17.1	30	30	30	30	100
Казахстан	145.4	93	69	84	92	109.5
Китай	384.3	608	706	707	707	100
Корея Северная	50	45	40	30	25	83.3
Корея Южная	94.1	181	141	182	180	98.9
Малайзия	28.8	33	36	34 ^г	34	100
Мьянма	1.8	4	4	2	2	100
ОАЭ	4	4	4	9	2	22.2
Пакистан	3	3	3	3	3	100
Сауд. Аравия	...	6	16	17	18	105.9
Таиланд	17.1	19	18	20	20 ^г	100
Тайвань	15	36	40	41	40	97.6
Турция	5.1	4	12	9	14	155.6
Филиппины	24.3	18	18	22	20	90.9
Шри-Ланка	...	...	1	1	1	100
Япония	269.9	288	287	297	302	101.7
<u>Африка</u>	142.6	138.6	132.6	126	132	104.8
Алжир	6	7	8	7	8	114.3
Замбия	1	0.6	0.6	1	1	100
Зимбабве	3	3	3	3	2	66.7
Кения	2	2	2	2	1	50
Марокко	71	63	64	64	65	101.6
Намибия	23.6	27	18	2	0	0
Нигерия	4.2	4	4	5	5	100
ЮАР	31.8	32	33	42	50	119

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Америка	1938.7	2060	2151	2170	2164	99.7
Аргентина	27	29	29	28	30	107.1
Боливия	1	1	1	1	1	100
Бразилия	67	50	48	53	48	90.6
Венесуэла	15	23	25	24 ^г	24	100
Канада	237.7	277	309	270	261	96.7
Колумбия	3	4	10	10	11	110
Мексика	216	230	223	263	263	100
Перу	84.2	88	95	98	104	106.1
США	1287.8	1358	1411	1423	1422	99.9
Ок. и Авст.	227.3	243	234	226	206	91.2
Австралия	224.3	237	228	220	200	90.9
Новая Зеландия	3	6	6	6	6	100
Итого	5313	5685.9	5901.9	6033.2	5974	99

Примечания:

^г оценка

Источники: [30, с.7; 33, с.6; 35, с.6; 36, с.6; 38, с.6; 41, с.6; 43, с.6; 44, с.6; 51, с.6; 99, с.61; 102, с.40; 104, с.152, 156]

В 1998 г. на долю 12 стран, выпускающих свыше 100 тыс.т металлического свинца, в числе которых были США, Китай, Великобритания, Германия Япония, Франция, Мексика, Канада, Австралия, Южная Корея, Италия и Перу, приходилось примерно 78% мирового производства всего рафинированного свинца и 75% – первичного (табл.11.5).

Таблица 11.5

Динамика производства первичного свинца основными странами–продуцентами
рафинированного металла, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	207	211	204	186	173	93
Великобритания	191	150	177	171	186	108.8
Германия	174	152	89	87	161	185.1
Италия	112	60	61	62	60	96.8
Канада	150	173	194	160	141	88.1
Китай	384	608	646	647	647	100
Мексика	151	170	163	175	176	100.5
Перу	84	88	95	98	104	106.1
США	369	374	326	206	339	164.6
Франция	95	129	138	108	146	135.2
Южная Корея	64	130	89	121	133	110
Япония	161	148	140	103	144	140
Всего	2142	2393	2322	2124	2410	113.5
Весь мир	3014.7	3263.9	3195.9	2928.2	3217.0	109.9

Источник: [52, с.6]

Наиболее крупными предприятиями по производству металлического свинца (свыше 50 тыс.т в год) владеют компании *Pasminco Ltd.* (Австралия), *Asarco Inc.* (США), *Cominco Ltd.* (Канада), *Metaleurop Weser Blei GmbH, Berzelius Metallhuten GmbH, Norddeutsche Affinerie* (Германия), *Britannia Refined Metals Ltd., H.I. Enthoven and Sons Ltd., MIM Holdings (UK) Ltd.* (Великобритания), *Societe miniere et metallurgique de Penarroya S.A.* (Франция), *Toho Zinc Co. Ltd.* (Япония), *Shuicoushan Mining Authority* (Китай).

В США в 1998 г. производство рафинированного свинца составило около 24% мирового. При этом вторичного металла получено 1083 тыс.т, это 76.2% всего свинца, выпущенного в стране [53, с.34]. Свинцовые концентраты перерабатывались в основном на заводах штатов Миссури и Монтана. Компания *Asarco Inc.* после модернизации увеличила мощности рафини-

ровочного завода в г.Гловер (шт.Миссури) на 4.5% и довела производство свинца примерно до 120 тыс.т в год [84, с.299]. В то же время эта компания постепенно сокращает работы на горно-металлургическом комплексе Лидвилл в связи с истощением запасов на руднике Блэк-Клауд. В 1998 г. на предприятии Лидвилл было выплавлено около 4.3 тыс.т свинца и 10.7 тыс.т цинка [96, с.446]

Относительно низкие мировые цены на свинец в 1998 г. явились причиной закрытия в США несколько металлургических предприятий, в том числе завода в г.Мемфис [3, с.15].

Китай в 1998 г. по производству рафинированного свинца занимал в мире второе место после США – на его долю приходилось около 12% мирового выпуска этого металла. Основное количество свинца выпускалось пятью заводами, принадлежащими Национальной индустриальной корпорации цветных металлов. В этом году на металлургическом заводе Шаогуань в провинции Гуандун предполагалось увеличить производство электролитического свинца с 51 до 60 тыс.т. Примерно 50% продукции этого завода направлялось в Японию и страны Юго-Восточной Азии, остальное – в страны Европы и в США. Электролитический завод Ханьцзян в провинции Хубэй в 1998 г. выпустил 30 тыс.т свинца, за год увеличив его производство на 15%. После завершения в начале 1999 г. реконструкции завода планировалось производить здесь ежегодно не менее 50 тыс.т металла, большую часть которого экспортировать в Японию и Южную Корею. В провинции Хунань компанией *Shuicoushan Mining Authority* в 1998 г. было начато строительство нового свинцового завода мощностью 80-100 тыс.т в год [71].

В Германии увеличение выпуска свинца в 1998 г. связано с улучшением производственных характеристик модернизированных заводов Норденхат и Штольберг, технологические возможности которых позволяют перерабатывать и вторичное сырье.

В Мексике рафинированный свинец получают на металлургических заводах в городах Торреон (шт.Коауила) и Монтеррей (шт.Нуэво-Леон), которые принадлежат компаниям, соответственно, *Industrias Peñoles S.A. de C.V.*, которая производит в год около 150 тыс.т свинца, и *Industrial Minera Mexico* – 85 тыс.т [86, с.15].

В Канаде выпуск свинца сократился на 3.3%, в первую очередь в связи технологическими проблемами на новом заводе по производству свинца из вторичного сырья «Кивсет» в г.Трейл, принадлежащем компании *Cominco Ltd*. Во II квартале 1998 г. производственные мощности этого предприятия использовались всего на 46%, а выпуск рафинированного свинца снизился до 14.2 тыс.т. Это сокращение могло частично компенсироваться увеличением с 60 до 90 тыс.т выпуска вторичного свинца на реконструированном компанией *Nova Lead* металлургическом заводе в г.Сент-Катрин (провинция Квебек) [3, с.15].

В Австралии выпуск рафинированного свинца в 1998 г. снизился по отношению к предыдущему году на 9.1% в основном в результате его уменьшения на главном металлургическом предприятии страны – заводе в г.Порт-Пири, принадлежащем компании *Pasminco Ltd*. В середине года выпуск продукции не превышал 70% мощности завода. К концу года компания планировала завершить его модернизацию и увеличить производство свинца с 225 до 250 тыс.т в год [5, с.с.15; 71; 85, с.318; 95, с.430].

Несмотря на значительные убытки, понесенные компанией *BHP* в 1998 г. в связи с падением мировых цен на цветные металлы, она продолжала строительство в шт.Квинсленд, в 200 км к юго-востоку от рудника Маунт-Айза, нового предприятия по добыче и переработке серебро-свинцово-цинковых руд [94, с.361].

Компания *Western Metals Ltd.* в 1999 г. предполагала только на предприятиях Ленард-Шелф, Ганпоудер-Эсперанса и Хеллиер произвести 110 тыс.т свинца, 280 тыс.т цинка и 32 тыс.т катодной меди [91, с.207].

В Южной Корее национальная компания *Korea Zinc* заключила соглашение с *Ausmelt Ltd.* (Австралия) о внедрении на строящемся свинцовом заводе эффективной технологии извлечения свинца из концентратов. Новый завод с проектной мощностью 50 тыс.т свинца в год относится к металлургическому комбинату Онсан, который перерабатывает в год около 100 тыс.т

содержащих свинец металлургических шлаков и 120 тыс.т свинцово-цинковых «хвостов» обогатительных фабрик [84, с.305].

В Перу в минерально-сырьевом секторе экономики активизировалась деятельность иностранных компаний. Так, компания *Doe Run Co.* (США) приобрела у компании *Empresa Minera del Centro Peru S.A. (Centromin)* комплекс металлургических и рафинировочных предприятий Ла-Ороя, на котором в течение 5 лет будет осуществляться реконструкция. В 2000 г. компания планировала выплавить 120 тыс.т свинца, 72 тыс.т цинка, 80 тыс.т меди и около 879 т серебра. В течение 10 лет в развитие комплекса будет инвестировано около 300 млн дол., в том числе 16 млн дол. – в 1998 г. [58, с.9; 76, с.58-63; 97, с.106-111].

В Боливии компания *Apex Silver Mines* в 2002 г. только за счет переработки полиметаллических руд месторождения Сан-Кристобаль планирует производить примерно 60 тыс.т свинца, 215 тыс.т цинка и 600 т серебра [94, с.365; 98, с.272].

В Индии компания *Binani Industries Ltd.* в сентябре 1998 г. сообщила о планах увеличения производства на новом свинцово-цинковом заводе в шт.Гуджарат, строительство которого предполагается завершить к 2001 г. Свинцово-цинковые концентраты на это предприятие будет поставлять из Австралии фирма *Western Metals NL*. Ежегодно на заводе будет производиться около 70 тыс.т свинца и 100 тыс.т цинка [63, с.7; 71].

В Иране до 1999 г. работало всего два завода по производству свинца и цинка, которые выпускали 40 тыс.т свинца и 7 тыс.т цинка в год [90, с.57].

В Сербии продолжалась плановая реконструкция свинцово-цинкового горно-металлургического комплекса Трепча, включающего 14 добывающих предприятий, 9 обогатительных фабрик, 2 металлургических завода и 14 предприятий по производству конечной продукции. На металлургических предприятиях предусматривается в ближайшие годы увеличить производство рафинированного свинца в 2-2.5 раза [77, с.154]. По имеющейся информации, даже во время военной операции НАТО продолжал работу горно-металлургический комбинат в Косово. В начале 90-х годов на этом предприятии добывалось около 3 млн т полиметаллических руд и производилось в год 300 тыс.т свинцово-цинковых концентратов и 150 тыс.т металлического свинца и цинка, а также висмут, кадмий, серебро и золото. В модернизацию комплекса греческая торговая компания *Mytilineos* инвестировала 517 млн дол. В 1998 г. на комбинате было произведено 24 тыс.т рафинированного свинца и 25 тыс.т цинка. По сравнению с предыдущим годом производство свинца увеличилось на 60%, а цинка – уменьшилось на 12% в связи с капитальным ремонтом цинкового завода. Предприятия в Косово могут производить ежегодно 50-60 тыс.т рафинированного свинца и 40 тыс.т цинка [62, с.3].

В Румынии осуществлена приватизация свинцово-цинкового завода «Сометера»; 50% акций продано греческой компании *Mytilineos*, которая должна инвестировать 10 млн дол. в решение экологических проблем, связанных с его производственной деятельностью. Проектная мощность завода – 100 тыс.т свинца и цинка в год; предусматривается попутное извлечение серебра и кадмия [92, с.254].

В России в 1998 г. производство рафинированного свинца по сравнению с предыдущим годом увеличилось в 2.5 раза и составило примерно 50 тыс.т, из которых около 25 тыс.т было произведено на заводе «Рязцветмет» (г.Рязань), а остальное – на Дальнегорском СЗ (Приморский край), заводе «Электроцинк» (Северная Осетия) и Новосибирском оловянном комбинате (попутно из оловянных руд) [8, с.15].

На Украине металлический свинец производится в основном на заводе «Укрцинк», где в 1998 г., по нашей оценке, было получено около 20 тыс.т этого металла. С целью обеспечения этого предприятия минеральным сырьем решается проблема наиболее эффективных способов извлечения свинца и цинка из золото-полиметаллических руд месторождений Закарпатской провинции [12; 13, с.51; 31].

Выпуск **свинца из вторичного сырья** в 1998 г. составил 2.76 млн т, это примерно 46% производимого в мире рафинированного свинца (табл.11.6).

Таблица 11.6

Динамика производства свинца из вторичного сырья, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	6	11	...	...	...	...
<u>Европа</u>	824.1	864	957	1086	925	85.17
Австрия	17.2	20	24	23	23	100
Бельгия	34	30	31	27	33	122.22
Великобритания	160.9	171	230	267	184	68.91
Германия	156.2	162	149	242	192	79.34
Греция	4	4	5	5	6	120
Ирландия	9.4	11	12	13	13	100
Испания	70.4	85	92	88	90	102.27
Италия	94	113	149	150	142	94.67
Македония	3	5	4	4	4	100
Нидерланды	22.4	21	22	20	17	85
Португалия	8.4	13	13	6	6	100
Словения	15	14	15	15	15	100
Франция	165.1	168	163	175	143	81.71
Швейцария	6.4	6	6	8	10	125
Швеция	43.3	41	42	43	47	109.3
Югославия	14.4	...	...	...	...	...
<u>Азия</u>	263	252	336	415	353	85.06
Индия	32	12	25	19	15	78.95
Индонезия	...	...	...	32	22	68.75
Иран	7.9	...	...	...	...	...
Китай	...	...	60	...	...	...
Корея Южная	30	51	52	61	47	77.05
Малайзия	28.8	33	36	36	34	94.44
Сауд. Аравия	...	...	...	17	18	105.88
Таиланд	11.3	...	...	15	19	126.67
Тайвань	15	16	16	41	40	97.56
Турция	5.1	...	...	...	...	...
Филиппины	24.3	...	...	...	...	...
Япония	108.6	140	147	194	158	81.44
<u>Африка</u>	47.9	35	36	46	54	117.39
Алжир	8.4	...	...	...	...	...
Марокко	3	3	4	4	4	100
Нигерия	4.5	...	...	...	...	...
ЮАР	32	32	32	42	50	119.05
<u>Америка</u>	1137.5	1230	1349	1518	1392	91.7
Аргентина	7.6	26	25	25	30	120
Бразилия	44	40	48	53	48	90.57
Венесуэла	15	16	16	25	24	96
Канада	87.5	104	115	110	120	109.09
Мексика	64.9	60	60	88	87	98.86
США	918.5	984	1085	1217	1083	88.99
<u>Ок. и Авст.</u>	19.8	30	28	40	33	82.5
Австралия	16.8	26	24	34	27	79.41
Новая Зеландия	3	4	4	6	6	100
<u>Итого</u>	2298.3	2422	2706	3105	2757	88.79

Источники: [33, с.22, 42; 38, с.22; 43, с.22; 51, с.22; 102, с.42]

Примерно 87% вторичного свинца в 1998 г. произведено в девяти странах: США, Германии, Великобритании, Японии, Франции, Италии, Канаде, Испании, , Мексике, в каждой из которых выпущено более 50 тыс.т этого металла. При этом количество свинца, полученного из вторичного сырья, в 1998 г. в США составляло 76% произведенного в стране металла, в Италии

– 70%, в Германии – 54%, в Великобритании – 50%, в Японии – 52%, в Канаде – 46%, в России – примерно 35-37%.

В 1998 г. мировое производство вторичного свинца по сравнению с предыдущим годом уменьшилось на 11% в связи с сокращением поставок свинцового лома на металлургические предприятия США, Великобритании, Германии, Италии, Франции и Японии. Ситуацию со свинцовым ломом несколько улучшило во втором полугодии жаркое лето - повышение температуры по мнению специалистов, способствует более быстрому выходу из строя аккумуляторных батарей – основного источника вторичного свинцового сырья [5, с.15; 47, с.22].

В США в 1998 г. производство вторичного свинца составило 39% мирового. Переработкой вторичного сырья в стране занимались 23 компании, в собственности которых находится 17 металлургических предприятий, одно из которых – принадлежащий компании *GNB Technologies Inc.* завод в г.Колумбус (шт.Джорджия) имеет мощность 90 тыс.т металла в год, [71].

В Японии активно внедряются в производство эффективные методы переработки многих видов вторичного сырья, содержащего свинец. В частности, компания *Japanese Industrial Science and Technology Agency* осуществляет десятилетний план разработки технологии извлечения свинца из автомобильного лома. Ожидается, что в 2002 г. оно превысит 90% [2, с.14].

В Германии в 1998 г. производство свинца из вторичного сырья осуществляли металлургические предприятия компаний *Metaleurop Weser Blei GmbH*, *Berzelius Metallhuten GmbH* и др. После модернизации заводов Норденхам и Штольберг они также будут выпускать вторичный свинец.

В Канаде вторичное сырье в 1998 г. перерабатывалось в основном на заводах «Кивсет» (г.Трейл, провинция Британская Колумбия) и «Нова-Лед» (провинция Квебек), принадлежащих компании *Cominco Ltd.* [5, с.15].

В Мексике в штате Тласкала на вторичном сырье работает металлургический завод компании *Acumuladores Mexicanos S.A. de C.V.*, который перерабатывает около 3 млн батарей в год и производит 30 тыс.т рафинированного свинца [71].

В Индии перерабатывается на мелких частных предприятиях преимущественно импортный лом аккумуляторных батарей. Предполагается, что дефицит свинца в стране в 2001 г. составит не менее 48 тыс.т, что по оценке зарубежных экспертов может явиться основным стимулом увеличения выпуска этого металла из вторичного сырья [68, с.10]. В связи с этим компания *Indian Lead Pvt. Ltd.* планировала построить в г.Вада (шт.Махараштра) завод по переработке вторичного сырья мощностью 20 тыс.т металла в год [16, с.379].

В Малайзии национальная компания *Metal Reclamation Industries* строит новый завод «Уэ-стпорт» по переработке аккумуляторных батарей на о.Пулау-Индах; в 2000 г. на новом заводе должны произвести 35 тыс.т свинцовых сплавов, и тогда компания *Metal Reclamation Industries* займет лидирующее положение в Юго-Восточной Азии по выпуску вторичного рафинированного свинца [64, с.12].

Потребление

Мировое потребление свинца в 1998 г. составило около 5.92 млн т, что на 0.5% ниже рекордного уровня 1997 г. (табл.11.7).

Около 76% мирового потребления свинца в 1998 г. приходилось на 12 стран, к числу которых относятся: США – 29%, Китай – 8.5%, Германия – 6.1%, Великобритания – 5.2%, Япония – 5.2%, Италия – 4.4%, Франция – 4.2%, Южная Корея – 4%, Испания – 2.7%, Мексика – 2.7%, Тайвань – 2.2%, Бразилия – 1.9%. В каждой из перечисленных стран в 1998 г. было использовано свыше 100 тыс.т свинца [5, с.15; 51, с.8].

Таблица 11.7

Динамика потребления рафинированного свинца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	103	93	95	103	90	87.4
<u>Европа</u>	1710.1	1782	1864	1867	1835	98.3
Австрия	56.5	64	58	56	63	112.5
Албания	1	1	1	1	1	100
Бельгия	73.8	72	72	60	58	96.7
Болгария	25	19	11	12	9	75
Босния и Герц.	3	3	5	6	6	100
Великобритания	261.8	282	368	382	310	81.2
Венгрия	8 ^г	10	9.3	...	11	...
Германия	343.9	360	342	341	361	105.9
Греция	6.6	8	8	9	11	122.2
Дания	4	4	6	4	4	100
Ирландия	21	28	27	26	29	111.5
Испания	94.5	115	137	143	163	114
Италия	281.6	247	245	265	259	97.7
Македония	5	5	6	6	8	133.3
Нидерланды	48.2	63	59	55	58	105.5
Норвегия	2.7	4	4.2	3	2	66.7
Польша	65 ^г	55	60	65	60	92.3
Португалия	27.7	34	34	35	33	94.3
Румыния	29.1	19	22	24	20	83.3
Словакия	3	3	4	4	4	100
Словения	13	14	16	17	18	105.9
Финляндия	4.3	3	3	4	4	100
Франция	246.7	263	255	256	251	98
Хорватия	3	3	4	4	...	...
Чехия	13	27	32	32	...	...
Чехословакия	20 ^г	27	18.5	...	37	...
Швейцария	7.4	10	9	10	11	110
Швеция	36.3	31	36	32	32	100
Югославия	5	8	12	15	12	80
<u>Азия</u>	1466.8	1554.6	1618.3	1712	1640	95.8
Гонконг	0.5	0.6	1.3	...	...	...
Израиль	9	9	10	10	11	110
Индия	80.4	80	104	88	88	100
Индонезия	75	90	87	62	44	71
Иран	36	67	70	72	74	102.8
Казахстан	20	15	12	10	10	100
Китай	387.5	300	310	470	505	107.4
Корея Северная	40 ^г	35	32	24	20	83.3
Корея Южная	159.3	272	290	292	237	81.2
Малайзия	65	66	70	73	66	90.4
Пакистан	8	8	9	9	10	111.1
Сингапур	8	12	13	14	13	92.9
Таджикистан	6	8	8 ^г	...	...	...
Таиланд	50.4	60	80	48	46	95.8
Тайвань	94.6	132	124	142	132	93
Турция	33.6	30	32	36	54	150
Узбекистан	12	10	10 ^г	4 ^г	...	...
Филиппины	36.5	27	26	28	24	85.7
Япония	345	333	330	330	306	92.7
<u>Африка</u>	100	105	111.2	118	127	107.6
Алжир	18	19	20	20	21	105
Египет	6	6	6	10	9	90

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Замбия	1	1	1	1	1	100
Кения	3	3	3	3	3	100
Марокко	5.8	7	9	7	10	142.9
Нигерия	5	5	4.2	5	5	100
Тунис	2.4	4	4	5	5	100
ЮАР	58.8	60	64	67	73	109
<u>Америка</u>	1782.2	1930	2006.1	2089	2170	103.9
Аргентина	27	30	32	34	40	117.6
Бразилия	80	92	94	115	110	95.7
Венесуэла	28	28	30	30	32	106.7
Канада	87.9	71	63	71	65	91.5
Колумбия	8	9	9	12	14	116.7
Куба	1.3 ^г	1	1.1	...	...	...
Мексика	162	134	141	148	163	110.1
Перу	13.2	10	10	14	14	100
США	1374.8	1555	1626	1665	1724	103.5
Чили	...	...	...	...	8	...
<u>Ок. и Авст.</u>	80.6	81	71	67	64	95.5
Австралия	76.7	77	67	63	54	85.7
Новая Зеландия	3.9	4	4	4	10	250
<u>Итого</u>	5242.7	5545.6	5765.6	5956	5926	99.5

Примечания:

^г оценка

Источники: [32, с.8; 33, с.8; 36, с.8; 38, с.8; 40, с.8; 42, с.8; 43, с.8; 44, с.8; 45, с.8; 46, с.8; 51, с.8; 99, с.62; 102, с.41]

Основной сферой использования свинца в 1998 г. было производство промышленных и не-промышленных аккумуляторных батарей. На их изготовление в индустриально развитых странах расходуется от 55 до 85% свинца. В некоторых странах, например, в Германии и Италии, значительное количество металла (до 25%) используется в различных областях химической промышленности (табл.11.8).

Таблица 11.8

Структура потребления свинца в промышленности развитых капиталистических стран в 1998 г., % общего количества свинца, использованного в стране

Продукция	США	Канада	Япония	Франция	Италия	Германия	Австралия
Аккумуляторные батареи	88	83	71	70	60	55	67
Кабели	1	—	1	5	8	1	2
Сплавы	3	4	3	2	1	2	5
Трубы и пластины	2	—	4	6	4	16	24
Химические соединения	4	6	11	7	15	23	—
Прочее	2	7	10	10	12	3	2

Источники: [53, с.23-34]

Потребление металлического свинца, используемого главным образом в производстве аккумуляторов, находится в прямой зависимости от состояния мирового рынка автомобилей.

В США в 1998 г. было выпущено около 12 млн автомобилей; на изготовление аккумуляторных батарей различных типов пошло около 88% использованного в стране металла [53, с.34;

71]. В последние годы в США наблюдается рост спроса на спортивные модели автомобилей, которые требуют более массивных аккумуляторных батарей, что может в ближайшие годы значительно повысить спрос на рафинированный свинец со стороны производителей этих моделей [5, с.15].

В 1998 г. увеличилось потребление свинца в Мексике, в меньшей мере – в Венесуэле и Колумбии. В частности, мексиканская компания *Grupo Imsa S.A.* после модернизации заводов по изготовлению аккумуляторов объявила об увеличении производства батарей на своих предприятиях в Аргентине в 3 раза и в Венесуэле – в 2 раза [55, с.12].

В 1998 г. в Японии, экономика которой не избежала негативного влияния экономического кризиса в Юго-Восточной Азии, производство автомобилей сократилось на 8.5% – до 10 млн шт., а выпуск аккумуляторных батарей снизился примерно на 6% [5, с.15]. В то же время в стране наблюдается тенденция к снижению потребления свинца в связи с ограничением его применения в некоторых сферах, где оно связано с возможным ухудшением экологической обстановки. Ужесточен, например, контроль за содержанием свинца в бензине; запрещено использовать содержащие свинец краски при строительстве домов, изготовлении топливных баков для автомобилей. В соответствии с законом, который должен войти в силу в апреле 2001 г., свинец может быть исключен из сплавов, применяемых в панелях с печатными платами. При этом многие японские компании, в том числе *Matsushita Electric Industrial Co Ltd.*, практически прекратили производство оловянно-свинцовых припоев и выпускают для тех же целей оловянно-серебряно-медные и оловянно-серебряно-висмутовые сплавы [2, с.14].

В первой половине 1999 г. мировое потребление свинца выросло на 3.3% и составило 3.1 млн т. Увеличение потребления свинца в этот период произошло за счет стран Запада, а также некоторых стран Юго-Восточной Азии. Так, потребление свинца в Южной Корее выросло на 30%, на Филиппинах – на 36%, а в Малайзии – вдвое. Мировое потребление свинца в 1999 г. должно достигнуть 6.1 млн т, а в 2000 г. – 6.3 млн т [29].

Международная торговля

В 1998 г. международная торговля осуществлялась свинцовыми рудами, концентратами, рафинированным свинцом, сплавами, а также скрапом свинца.

Экспорт свинца в концентратах в 1998 г. по сравнению с 1997 г. заметно увеличился (табл.11.9).

Основными экспортерами свинца в рудах и концентратах в 1998 г. были Австралия, Перу, Швеция, США, Ирландия, Канада, Польша, ЮАР, каждая из которых поставила на мировой рынок свыше 30 тыс.т этой продукции. На долю этих стран приходилось 95% мирового экспорта свинца в концентратах.

Австралия в 1998 г. лидировала по объемам поставок свинцовых концентратов в зарубежные страны – на ее долю приходилось не менее 23% мирового экспорта. При этом около 40% производимых в стране концентратов (231 из 583 тыс.т) направлялось примерно в 10 стран, среди которых были (тыс.т): Южная Корея (64), Бельгия (52), Япония (46) и Китай (26). В значительно меньших количествах (от 8 до 15 тыс.т) австралийские концентраты покупали Германия, Италия, США. В 1998 г. Австралия по сравнению с предыдущим годом увеличила экспорт свинцовых концентратов в Бельгию, Южную Корею, США и Италию [51, с.23].

Перу в 1998 г. около 50% произведенных в стране свинцовых концентратов поставила в зарубежные страны, в том числе (тыс.т): в Канаду (21), Италию (8), США (4), Китай (3), Мексику (3), Японию (2), Южную Корею (2), Марокко (2). По сравнению с предыдущим годом значительно уменьшился экспорт концентратов из Перу в Японию, Бельгию, Южную Корею и США [48, с.31; 51, с.12].

Таблица 11.9

Динамика экспорта свинца в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	88	82	84	103	231	224.3
Аргентина	8	6	7 ^г	11	11 ^г	100
Боливия	36	36 ^г	36 ^г	...	...	...
Гондурас	2.8	2.7 ^г	2.7 ^г	...	...	...
Иран	15 ^г	...	20 ^г	20 ^г	20 ^г	100
Ирландия	53	46	48	43	41	95.3
Испания	24	20	11	...	15 ^г	...
Италия	2	6	6 ^г	...	7 ^г	...
Канада	35	71	140	74	37	50
Китай	38	33	9	15	21	140
Марокко	27.5	25 ^г	25 ^г	28	28 ^г	100
Мексика	10.4	10.5 ^г	11 ^г	...	0	...
Перу	129	137	138	142	140 ^г	98.6
Польша	28	29	37	27	36	133.3
Россия	14	19	19 ^г	16 ^г	11 ^г	68.8
США	38	65	60	42	72	171.4
Швеция	62	43	45	51	79	154.9
ЮАР	92	86	90	91	85 ^г	93.4
Итого	702.7	717.2	788.7	663	834	125.8

Примечания:

^г – оценка

Источники: [32, с.12, 23, 25, 31, 34; 33, с.12; 38, с.12; 41, с.12, 24-26, 29, 31, 34; 43, с.12; 52, с.12; 104, с.158; 105, с.12, 151, 155]

Канада в 1998 г. сократила экспорт свинцовых концентратов относительно 1997 г. примерно на 50%, а относительно 1996 г. – на 68%. Около 62% экспортируемых концентратов направилось в Швецию – 23 тыс.т; поступали они также в Германию, Италию и Бельгию. Практически не поставлялись концентраты в Южную Корею, тогда как в 1997 г. на ее долю приходилось 40.5% канадского экспорта этого сырья [35, с.25].

Свинцовые концентраты из Китая в 1998 г. поставлялись (тыс.т) в Южную Корею (9), Сингапур (3), Таиланд (3), из США – в Японию (19), Бельгию (17), Канаду (5) и в другие страны (31) [35, с.26].

Россия в 1998 г., по нашей оценке, экспортировала около 11 тыс.т свинца в концентратах, из которых 6 тыс.т – в страны СНГ и 5 тыс.т – в Японию [53, с.30].

Около 90% мирового экспорта **рафинированного свинца** в 1998 г. осуществили 12 стран: Китай, Канада, Австралия, Великобритания, Бельгия, Мексика, Германия, Перу, Франция, Болгария, Швеция и Казахстан, каждая из которых экспортировала свыше 50 тыс.т свинца. Экспорт свинца трех стран: Китая, Австралии и Канады в этом году составил 38% мирового – 528 тыс.т (табл.11.10).

Китай в 1998 г. занимал первое место среди стран-экспортеров рафинированного свинца, опередив традиционных лидеров – Канаду и Австралию. В 1998 г. экспорт свинца из Китая по сравнению с предыдущим увеличился на 27.5% и достиг 17% мирового. Металл поставлялся (тыс.т): в Гонконг (61), Южную Корею (56), Малайзию, Сингапур и Тайвань (по 20), Японию (17), в США (13), Индонезию (10), Таиланд (6), в другие страны (13) [51, с.26].

Канада в 1998 г. незначительно сократила экспортные поставки. Около 87% свинца (136 тыс.т) было направлено в США. В небольших количествах (до 3 тыс.т) металл поставлялся также в Южную Корею, Малайзию, Сингапур и Таиланд [51, с.25].

Австралия около 67.5% произведенного в 1998 г. рафинированного свинца направила на внешний рынок. Объем экспортных поставок металла относительно 1997 г. снизился на 20%. Они направлялись (тыс.т) в Тайвань (25), Южную Корею (23), Индию (14), Малайзию (12), Ин-

донезию (12), ЮАР (12), от 3 до 5 тыс.т – в Китай, Японию, Новую Зеландию, Пакистан, Сингапур, Оман, Таиланд и Вьетнам [51, с.23].

Таблица 11.10

Динамика экспорта рафинированного свинца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	176.6	189	169	169	135	79.9
Бельгия	70 ^г	85	91	...	90 ^г	...
Болгария	15.77	54	57	...	65 ^г	...
Великобритания	85.9	79	67	79	100	126.6
Германия	79.3	54	44	...	86	...
Испания	4.8	...	...	...	...	...
Италия	34	12	15	54	17	31.5
Казахстан	125	78	57	74	75 ^г	101.4
Канада	141.8	151	167	159	157	98.7
Китай	174	163	246	186	236	126.9
Корея Южная	17.01	20	10	25	45	180
Марокко	47	60	...	...	52 ^г	...
Мексика	90	95	78	87	90 ^г	103.4
Нидерланды	6.5 ^г	9	6	...	2	...
Перу	75	81	80	...	80 ^г	...
Польша	17	20	16	15	19	126.7
Россия	2	7	6.7	6.8	3.7 ^г	54.4
Сингапур	40.53	12	14	24	31	129.2
США	45.3	46	44	37	24	64.9
Тайвань	2.8	8	15	13	9	69.2
Франция	74.4	84	92	74	75 ^г	101.4
Чехословакия	0	...	...	...	...	...
Швейцария	21.8	...	...	...	...	...
Швеция	54.4	41	51	56	57	101.8
ЮАР	3	3 ^г	0	...	0	...
Югославия	...	...	...	...	16	...
Итого	1403.91	1351	1325.7	1058.8	1464.7	138.3

Примечания:

^г – оценка

Источники: [20, с.48; 21, с.47; 33, с.13; 36, с.32; 38, с.13; 21; 43, с.13; 45, с.32; 46, с.32; 52, с.13; 101, с.43; 102, с.43; 104, с.158]

Великобритания экспортировала около 27% произведенного металла. За 1998 год экспорт рафинированного свинца увеличился на 21%, и по этому показателю страна вышла на четвертое место в мире. Металлический свинец направлялся (тыс.т) в Германию (29), Францию (14), Бельгию (12), Австрию (10), Италию (9), Испанию (8), а также в Нидерланды, Португалию и Бразилию (от 3 до 7 тыс.т).

Из Франции рафинированный свинец направлялся (тыс.т) в Германию (23), Италию (22), Испанию (21), Бельгию (16); из Германии – в Чехословакию (20), Австрию (17) [51, с.33].

США и Япония металлический свинец поставляли в другие страны в незначительных количествах. Например, США в 1998 г. произвели 1422 тыс.т этого металла, а экспортировали в Канаду, Южную Корею, Тайвань и Великобританию всего 24 тыс.т – менее 2%. Япония из 302 тыс.т произведенного свинца экспортировала всего 1 тыс.т [53, с.30].

Импорт свинца в концентратах в мире в 1998 г. составил около 775 тыс.т. Наибольшее количество свинца в концентратах в 1998 г. закупили Китай, Франция и Япония, в меньших объемах импортировали концентраты Германия, Южная Корея, Италия, Бельгия, Болгария, Канада, США, Великобритания (табл.11.11).

Таблица 11.11

Динамика импорта свинца в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Бельгия	52	50 ^г	45	45	45 ^г	100
Болгария	21	27	30	36	36 ^г	100
Великобритания	32	47	47	37	33	89.2
Германия	57	62	29	...	80	...
Индия	16.2	...	...	...	...	...
Италия	39	40	63	60 ^г	65 ^г	108.3
Казахстан	71.4	...	...	...	...	...
Канада	21	43	69	35	23	65.7
Китай	5	19	42	71	139	195.8
Корея Северная	73	84	75	...	...	...
Корея Южная	60.5	84	75	52	80 ^г	153.8
Марокко	8.2	8 ^г	8 ^г	8 ^г	...	...
Россия	6.4	3	8.7 ^г	0 ^г	0 ^г	...
США	0	3	7	18	33	183.3
Франция	93	118	123	123	123 ^г	100
Япония	166	119	113	116	118	101.7
Итого	721.7	707	734.7	601	775	129

Примечания:

^г – оценка

Источники: [19, с.22; 32, с.27, 30; 33, с.12, 32; 35, с.12; 36, с.34; 37, с.21; 38, с.12; 40, с.12; 41, с.12, 25-30, 34; 43, с.12; 51, с.12; 52, с.12; 104, с.161; 105, с.156]

Китай в 1998 г. увеличил импорт свинцовых концентратов по сравнению с 1997 г. примерно вдвое. Наибольшее их количество поступало (в пересчете на металл, тыс.т) из Австралии (34), Канады (26) и Перу (20), а также из США (12), Германии (12), Испании (11), Ирана (6), Таиланда (3), Северной Кореи (2) и других стран (13) [51, с.26].

Франция закупала свинец в концентратах (тыс.т) в ЮАР (27), Швеции (17), Австралии (15), Ирландии (14), Германии (13), а также в Перу (4), Испании (3) и Боливии (3). В этом году возобновились поставки во Францию из Австралии и прекратились – из США, несколько уменьшились – из Ирландии и Швеции [51, с.27].

В Японию около 38% свинцовых концентратов поставила Австралия (45 тыс.т); кроме того, они поступали (тыс.т) из США (16), Перу (15), Китая (10), России (5), ЮАР (4) и других стран.

Мировой импорт **рафинированного свинца** в 1998 г. составил около 1.1 млн т (табл.11.12). Главными импортерами рафинированного свинца в 1998 г. являлись 6 стран, суммарный объем закупок которых составил около 66% мирового: США, Тайвань, Испания, Германия, Южная Корея и Италия. Каждая из перечисленных стран закупила в этом году свыше 50 тыс.т металлического свинца. В 1998 г. по сравнению с 1997 г. увеличили импорт свинца Великобритания, Германия, Испания, Сингапур и уменьшили – Южная Корея, Италия, Нидерланды, Тайвань и Япония.

США в 1997 г. занимали по импорту рафинированного свинца лидирующее положение – на их долю приходилась примерно пятая часть мирового импорта этого металла (267 тыс.т); он поступал в основном из Канады (181 тыс.т) и Мексики (64 тыс.т) [51, с.34].

Италия закупала рафинированный свинец (тыс.т) во Франции (17), Болгарии (12), Великобритании (9), Швеции (8), Перу (6), Германии (5), Сербии (4); Япония – в Китае (16 тыс.т), Перу (3) и Австралии (1); Германия – в Великобритании (29), Франции (20), Бельгии (12), Швеции (11), Польше (8), Нидерландах (1); Южная Корея – в Китае (56), Австралии (23), Канаде (1); Великобритания – в России (9), США (1), Франции (1); Индия, Индонезия и Тайвань – преимущественно в Австралии и Китае [51, с.23-34].

Таблица 11.12

Динамика импорта рафинированного свинца, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австрия	46.8	46	40	44	44 ^г	100
Аргентина	7	2	5 ^г	5	8 ^г	160
Бельгия	16	25	16	20	20 ^г	100
Бразилия	50.3	45 ^г	45 ^г	...	...	...
Великобритания	23.1	47	33	17	29	170.6
Венгрия	12.84	13	15	...	...	...
Венесуэла	7.25	10 ^г	...	...	...	...
Германия	85.6	115	94	82	95	115.9
Гонконг	4	8.3	9 ^г	...	...	...
Дания	5	3	7	5	4	80
Индия	14.8	12	20	21	...	...
Индонезия	46	69	72	36	...	...
Иран	8	...	8.5 ^г	...	...	...
Ирландия	17	17	18 ^г	21	21 ^г	100
Испания	37.5	54	63	81	96	118.5
Италия	56	93	93	95	90	94.7
Канада	4.8	5	7	10	11	110
Китай	2	...	3	...	8	...
Корея Южная	116	119	159	140	90	64.3
Малайзия	25	34	40 ^г	39	40 ^г	102.6
Марокко	1.03	...	1.5 ^г	...	...	...
Нидерланды	36.2	48	39	46	34	73.9
Норвегия	3.7	4	4	3	2	66.7
Польша	9	6	6	10	10 ^г	100
Россия	14	62	46.1 ^г	30 ^г	19.5 ^г	65
Сингапур	25	17	44	23	36	156.5
США	238.2	262	268	265	267	100.8
Таиланд	43	45	62	39	15	38.5
Тайвань	88.1	104	98	114	101	88.6
Турция	26.7	38.8	...	...	...	...
Филиппины	7.5	9	8	6	4	66.7
Финляндия	4.8	3	1	2	1	50
Франция	49.5	47	51	50	24	48
Чехословакия	14	15	22	...	...	...
Чили	3.2	7.3	7.5 ^г	8	...	...
Швейцария	4.8	5	4	6	3	50
Швеция	2.7	3 ^г	3 ^г	...	...	...
ЮАР	27	21	19	22	20 ^г	90.9
Япония	62.1	75	30	28	22	78.6
Итого	1245.52	1489.4	1461.6	1268	1114.5	87.9

Примечания:

^г оценка

Источники: [32, с.13; 33, с.13, 32; 36, с.13; 38, с.13, 21; 39, с.13; 41, с.13, 21; 43, с.13; 49, с.13; 51, с.13; 52, с.13, 26; 102, с.43-44; 103, с.43; 104, с.161; 105, с.154]

Россия в 1998 г. импортировала около 19.5 тыс.т свинца (в 1997 г. – 30 тыс.т), как и в предыдущие годы, из Казахстана [23, с.171].

Среднегодовая **цена** на рафинированный свинец на Лондонской бирже металлов (ЛБМ) в 1998 г. снизилась относительно 1997 г. на 95.66 дол./т, или на 15.3% (табл.11.13).

Таблица 11.13

Динамика среднегодовых цен на рафинированный свинец
на Лондонской бирже металлов, дол./т

1994	1995	1996	1997	1998
549.1	630.51	773.96	624.08	528.42

Источники: [41, с.11; 46, с.11; 47, с.11]

Среднемесячная цена свинца в 1998 г. колебалась от 492.82 до 572.65 дол./т (рис.11.1).

В 1999 г. на ЛБМ среднегодовая цена 1 т свинца по сравнению с 1998 г. снизилась на 21.8 дол. и находилась на уровне 510.82 дол., а среднемесячная – колебалась от 478.32 до 541.53 дол./т.

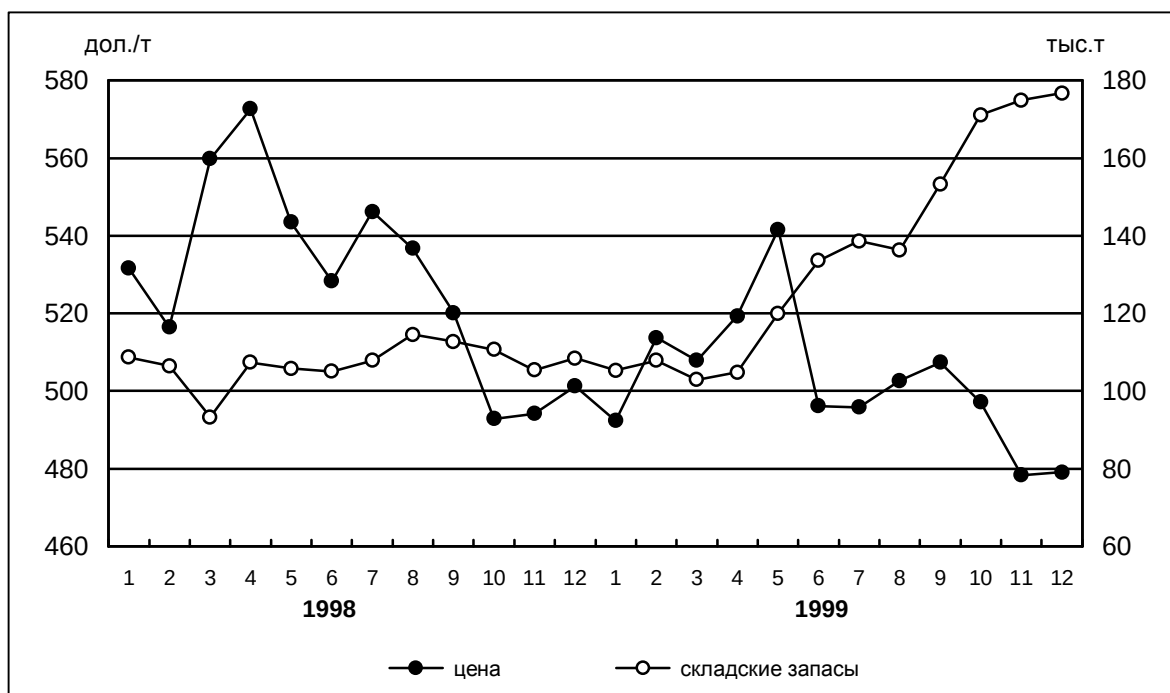


Рис.11.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированный свинец и складских запасов свинца на ЛБМ в 1998-1999 гг. (по данным [28; 53, с.11])

Конъюнктура мирового рынка

Конъюнктура мирового рынка свинца определяется в первую очередь состоянием мирового рынка автомобилей: на изготовление аккумуляторных батарей в промышленно развитых странах расходуется от 55 до 88 % рафинированного свинца. В 1994-1997 гг. мировое потребление этого металла неуклонно возрастало, увеличившись за этот период на 13% (табл.11.14).

По прогнозу зарубежных экспертов в 2000 г. общее мировое потребление свинца достигнет 6.3 млн т и будет на 1.8% больше, чем в предыдущем году; по прогнозу экспертов компании *Australia Mineral Economics (AME)* эта тенденция будет сохраняться в ближайшее десятилетие и в первую очередь в связи с ежегодным увеличением во многих странах мира выпуска автомобильных аккумуляторных батарей. Специалисты немецкого автомобильного концерна *Daimler-Benz* считают, что мировая продажа только легковых автомобилей к 2007 г. возрастет по отно-

шению к 1996 г. на 33% и составит 51.3 млн шт. в год, в том числе в Европе будет продано 15 млн, в Северной Америке – 11.9 млн, в Азии (без Японии) – 6.7 млн, в Латинской Америке – 3.3 млн автомобилей. В США выпуск автомобилей, по данным АМЕ, к концу текущего десятилетия по сравнению с его началом может вырасти в 2 раза. Перспективы расширения рынка свинца могут быть также связаны с созданием новых моделей легковых автомобилей, оснащенных усложненной системой электрического оборудования, требующей использования свинцовых изоляционных материалов при повышенных напряжениях – до 36-42 вольт [4, с.15; 7, с.15; 27].

Таблица 11.14

Динамика мирового производства и потребления рафинированного свинца, его складских запасов на ЛБМ (тыс.т) и цен на ЛБМ (дол./т)

	1994	1995	1996	1997	1998
Производство	5313	5686	5902	6033	5974
Потребление	5243	5546	5766	5956	5926
Превышение предложения над спросом	70	140	136	77	48
Складские запасы	343	132	119	111	108
Цены	549.1	630.51	773.96	624.08	528.42

В начале нового столетия мировое потребление свинца будет увеличиваться также в связи с использованием природных источников энергии, в первую очередь Солнца. США, например, к 2010 г. предусматривают оснастить крыши многих домов солнечными батареями и накапливать ее в энергоемких и массивных свинцовых аккумуляторах, на изготовление которых потребуются, естественно, дополнительное количество рафинированного свинца. Специалисты считают, что внедрение в производство источников питания на основе альтернативных свинцу металлов – кадмия, никеля и др. может несколько снизить спрос на свинец в этой сфере его применения, но не окажет серьезного влияния на общую тенденцию динамики мирового спроса на этот металл. В ближайшие годы увеличение потребления свинца ожидается также в связи с необходимостью создания защитных экранов в случае внедрения в государственных масштабах в пищевую промышленность источников радиоактивных излучений [6, с.14].

Ежегодное увеличение спроса на рафинированный свинец со стороны крупных потребителей стимулировало рост его производства в главных странах-производителях металла (США, Китая, Великобритании, Германии, Канады, Мексики, Японии и др.). В 1988г. производство металлического свинца по отношению к 1994 г. увеличилось на 12.4%. Превышение мирового производства металла над его потреблением (от 48 до 140 тыс.т) наблюдалась на протяжении всех пяти лет, что свидетельствует о более или менее сбалансированности в этот период системы «спрос-предложение».

Согласно прогнозу Международной исследовательской группы по свинцу и цинку (МИГСЦ) в 2000 г. выплавка рафинированного свинца в мире по сравнению с 1999 г. возрастет на 2.4%. Увеличение производства металла ожидается в Австралии, Бельгии, ФРГ, Италии, Румынии, Великобритании, в США, в Мексике и в Югославии. При этом добыча свинцово-цинковых руд в мире увеличится на 4.1% в результате расширения их производства в Австралии на руднике Сенчери, в Испании – на руднике Лос-Фрайлес, а также в Ирландии после введения в эксплуатацию рудника Лишин.

По оценке компании *Australia Mineral Economics (AME)*, до 2001 г. мощности предприятий по добыче и переработке полиметаллических руд будут повышаться ежегодно в среднем на 0.2%. В начале нового столетия предполагается тенденция к снижению мирового производства свинца в связи с тем, что к этому времени многие крупные свинцово-цинковые месторождения будут отработаны [1, с.11; 4, с.15]. Эксперты американской компании *Doe Run Co.* считают, что в этот период в обработку будут вовлекаться полиметаллические месторождения с более низ-

ким отношением содержаний свинца к цинку в рудах – менее 0.2 : 1 (в 1960 г. это отношение в отрабатываемых полиметаллических рудах составляло 0.7 : 1, в 1998 г. – 0.4 : 1, а после 1998 г. – 0.2 : 1). Оработка месторождений с относительно низкими содержаниями свинца в рудах, по их предположениям, может к 2010 г. привести к уменьшению на 10% поставок на мировой рынок первичного металла, которые в настоящее время составляют 50% общего его производства. В связи с этим для удовлетворения спроса на свинец в ближайшие 10 лет потребуются ввод в эксплуатацию дополнительно 1 млн т в год мощностей по производству вторичного свинца [88, с.478].

В 1994-1996 гг. на Лондонской бирже металлов наблюдался рост среднегодовой цены рафинированного свинца, которая достигла в конце этого периода максимального уровня – 773.96 дол./т. По данным зарубежных аналитиков основной причиной роста мировых цен на свинец до 1996 г. было связано с увеличивающимся потреблением металлического свинца в США, Великобритании, Испании, Польше, Бразилии, Мексике, Таиланде и других странах, что привело к сокращению складских запасов свинца на ЛБМ относительно 1995 г. на 10%. Начиная с 1997 г. цены на свинец начали снижаться и в 1998 г. составляли 528.42 дол./т. [53, с.11]. Снижение цен на свинец в эти годы обусловлено, по-видимому, уменьшением его спроса в странах Юго-Восточной Азии (Индонезии, Таиланде, Северной Корее), что в свою очередь связано с последствиями экономического кризиса.

Эксперты компании *Australia Mineral Economics (AME)* считают, что до 2001 г. среднегодовые мировые цены на свинец по сравнению с ценами 1998 г. изменятся незначительно и будут находиться на уровне 530 дол./т [4, с.15]. Следует заметить, что в конце июня 2000 г. на ЛБМ цены на свинец были значительно ниже этого показателя, не превышали 502.5 дол./т и будут сохраняться, вероятно, на этом уровне до конца текущего года.

Источники информации:

1. БИКИ. 1996. № 47.
2. БИКИ. 1999. № 1.
3. БИКИ. 1999. № 17.
4. БИКИ. 1999. № 24.
5. БИКИ. 1999. № 112.
6. БИКИ. 1999. № 113.
7. БИКИ. 1999. № 143.
8. БИКИ. 2000. № 1.
9. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Цинк. 1998.
10. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Свинец. 1992.
11. Запасы и добыча важнейших видов минерального сырья зарубежных стран (на начало 1995 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
12. Мінеральні ресурси України на 01.01.1999 р. / Геоінформ. Київ, 1999.
13. Металл бюллетень. Украина. 1997, июль. № 1.
14. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
15. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
16. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
17. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
18. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1995. № 4.
19. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 1.
20. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 6.
21. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 4.
22. Минеральные ресурсы Украины на 01.01.1996 года / Госгеолком Украины, Гос. информ. геолфонд Украины "Геоинформ". Киев, 1996.
23. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
24. Отечественная геология. 1997. № 2.
25. Полезные ископаемые Австралии и Папуа Новой Гвинеи: В 2 т. М.: Мир, 1980. Т.1.

26. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1998 г. и основные задачи на 1999 г. / МПР РФ. М., 1999.
27. Сегодня. 1998. № 230.
28. Финансовые известия. 1999. № 2.
29. Финансовые известия. 1999. № 53.
30. CIS Metals Review: Third Quarter 1997 / CRU International Ltd. London, 1997.
31. Interfax Mining & Metals Report. 2000, April.
32. Lead and Zinc Statistics. 1996. V.36, № 1.
33. Lead and Zinc Statistics. 1996. V.36, № 8.
34. Lead and Zinc Statistics. 1996. V.36, № 11.
35. Lead and Zinc Statistics. 1996. V.36, № 12.
36. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 1.
37. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 5.
38. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 6.
39. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 8.
40. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 10.
41. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 12.
42. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 1.
43. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 5.
44. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 8.
45. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 11.
46. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 12.
47. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 1.
48. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 2.
49. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 3.
50. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 4.
51. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 5.
52. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 7.
53. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 8.
54. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1998. № 325.
55. Metal Bulletin. 1997. № 8158.
56. Metal Bulletin. 1997. № 8183.
57. Metal Bulletin. 1998. № 8243.
58. Metal Bulletin. 1998. № 8257.
59. Metal Bulletin. 1998. № 8265.
60. Metal Bulletin. 1998. № 8277.
61. Metal Bulletin. 1998. № 8293.
62. Metal Bulletin. 1998. № 8302.
63. Metal Bulletin. 1998. № 8306.
64. Metal Bulletin. 1998. № 8318.
65. Metal Bulletin. 1998. № 8330.
66. Metal Bulletin. 1998. № 8331.
67. Metal Bulletin. 1998. № 8334.
68. Metal Bulletin. 1998. № 8338.
69. Mineral Commodity Summaries 1999.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999.
70. Minerals Yearbook 1997. Lead.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lead/380497.pdf>. 1.10.1998.
71. Minerals Yearbook 1998. Lead.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lead/380498.pdf>. 22.10.1999.
72. Minerals Yearbook 1998. Manganese.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/manganese/420498.pdf>. 15.11.1999.
73. Minerals Yearbook 1998. Zinc.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/zinc/720498.pdf>. 15.11.1999.
74. Mining Annual Review. 1998.
75. Mining Engineering. 1998. V.50, № 1.
76. Mining Engineering. 1998. V.50, № 7.
77. Mining Journal. 1997. V.329, № 8443.
78. Mining Journal. 1997. V.329, № 8448.
79. Mining Journal. 1997. V.329, № 8458.
80. Mining Journal. 1997. V.329, № 8459.
81. Mining Journal. 1998. V.330, № 8468.
82. Mining Journal. 1998. V.330, № 8469.
83. Mining Journal. 1998. V.330, № 8470.
84. Mining Journal. 1998. V.330, № 8476.
85. Mining Journal. 1998. V.330, № 8477.
86. Mining Journal. 1998. V.330, № 8480.
87. Mining Journal. 1998. V.330, № 8484.
88. Mining Journal. 1998. V.330, № 8485.
89. Mining Journal. 1998. V.330, № 8486.
90. Mining Journal. 1998. V.331, № 8489.
91. Mining Journal. 1998. V.331, № 8497.
92. Mining Journal. 1998. V.331, № 8500.
93. Mining Journal. 1998. V.331, № 8504.
94. Mining Journal. 1998. V.331, № 8505.
95. Mining Journal. 1998. V.331, № 8508.
96. Mining Journal. 1998. V.331, № 8509.
97. Mining Magazine. 1998. V.178, № 2.
98. Mining Magazine. 1999. V.181, № 1.
99. Non-ferrous Metal Yearbook. 1997.
100. Übersicht zur Rohstoffwirtschaft der Republik Kasachstan 1990 bis 1995 / Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Bundesrepublik Deutschland, Ministerium für Geologie und Schutz der Bodenschätze, Republik Kasachstan. Hannover-Berlin-Almaty, 1996.
101. World Metal Statistics Year Book 1994 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1994.
102. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
103. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
104. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
105. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.

ЦИНК

Ресурсы и запасы

Мировые ресурсы цинка к началу 1999 г., по оценке Горного бюро США, по сравнению с предыдущим годом практически не изменились и составляли 1.9 млрд т [58; 59]. Они сосредоточены преимущественно в Канаде, США, России, Перу, Казахстане, Китае, Индии, Испании, Польше, Иране, ЮАР, Мексике, Марокко.

Общие запасы цинка в мире на начало 1999 г. составляли примерно 486.4 млн т (табл.12.1).

Таблица 12.1
Запасы цинка на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания цинка в рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	22585 ^r	4.6	17085 ^r	6.4	2.2
<u>Европа</u>	65110	13.4	37674	14.1	...
Австрия	460 ^r	0.1	320 ^r	0.1	4.7
Болгария	2765 ^r	0.6	1365 ^r	0.5	2
Великобритания	500 ^r	0.1	390 ^r	0.1	5.4
Венгрия	900 ^r	0.2	150 ^r	0.1	3
Германия	3000 ^r	0.6	1200 ^r	0.4	2.8
Греция	1015 ^r	0.2	915 ^r	0.3	4.5
Ирландия	12750 ^r	2.6	6850 ^r	2.6	10.2
Испания	8555 ^r	1.8	5235 ^r	2	5.3
Италия	2020 ^r	0.4	1420 ^r	0.5	4.2
Норвегия	1060 ^r	0.2	195 ^r	0.1	2
Польша	11880 ^r	2.4	6785 ^r	2.5	3.7
Португалия	6000 ^r	1.2	4500 ^r	1.7	4.4
Румыния	540 ^r	0.1	290 ^r	0.1	4
Украина	1465 ^r	0.3	694 ^r	0.3	3.5
Финляндия	1490 ^r	0.3	690 ^r	0.3	2.7
Франция	1200 ^r	0.2	900 ^r	0.3	5.6
Чехословакия	1950 ^r	0.4	650 ^r	0.2	1.8
Швеция	1985 ^r	0.4	1685 ^r	0.6	2
Югославия	5575 ^r	1.1	3440 ^r	1.3	4.4
<u>Азия</u>	167738	34.5	97583	36.5	...
Азербайджан	3758 ^r	0.8	3648 ^r	1.4	3.7
Армения	830 ^r	0.2	702 ^r	0.3	2.7
Вьетнам	260 ^r	0.1	190 ^r	0.1	15

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Грузия	563 ^г	0.1	273 ^г	0.1	3.8
Индия	22215 ^г	4.6	17175 ^г	6.4	5
Иран	9345 ^г	1.9	5545 ^г	2.1	14
Йемен	1000 ^г	0.2	600 ^г	0.2	16
Казахстан	32575 ^г	6.7	26980 ^г	10.1	3.1
Киргизия	2 ^г	0	2 ^г	0	0.5
Китай	45690 ^г	9.4	12590 ^г	4.7	8
Корея Северная	11610 ^г	2.4	806 ^г	0.3	11
Корея Южная	4280 ^г	0.9	2675 ^г	1	7.3
Монголия	3400 ^г	0.7	2000 ^г	0.7	6
Мьянма	775 ^г	0.2	575 ^г	0.2	2.6
Непал	320 ^г	0.1	100 ^г	0	7
Сауд. Аравия	2400 ^г	0.5	1400 ^г	0.5	4.6
Таджикистан	7745 ^г	1.6	4660 ^г	1.7	0.6
Таиланд	1250 ^г	0.3	880 ^г	0.3	26.6
Турция	6525 ^г	1.3	5215 ^г	1.9	6.2
Узбекистан	5550 ^г	1.1	4722 ^г	1.8	2.4
Филиппины	280 ^г	0.1	180 ^г	0.1	2.2
Япония	7365 ^г	1.5	6665 ^г	2.5	4.9
<u>Африка</u>	34985	7.2	17565	6.6	...
Алжир	1610 ^г	0.3	890 ^г	0.3	6
Буркина-Фасо	2000 ^г	0.4	... ^г	...	18
Дем. респ. Конго	7000 ^г	1.4	865 ^г	0.3	2
Египет	860 ^г	0.2	135 ^г	0.1	18
Замбия	600 ^г	0.1	270 ^г	0.1	22.3
Зимбабве	1200 ^г	0.2	920 ^г	0.3	3.2
Кения	20 ^г	0	20 ^г	0	0.6
Конго	300 ^г	0.1	220 ^г	0.1	2.2
Марокко	3085 ^г	0.6	1175 ^г	0.4	5.6
Намибия	590 ^г	0.1	250 ^г	0.1	4.2
Нигерия	400 ^г	0.1	80 ^г	0	7.9
Тунис	1700 ^г	0.3	520 ^г	0.2	11.7
Эфиопия	760 ^г	0.2	560 ^г	0.2	9
ЮАР	14860 ^г	3.1	11660 ^г	4.4	5.3
<u>Америка</u>	132963	27.3	60555	22.6	...
Аргентина	645 ^г	0.1	635 ^г	0.2	7.3
Боливия	890 ^г	0.2	140 ^г	0.1	17
Бразилия	8355 ^г	1.7	2465 ^г	0.9	8
Венесуэла	800 ^г	0.2	350 ^г	0.1	26
Гватемала	150 ^г	0	90 ^г	0	4.3
Гондурас	745 ^г	0.2	610 ^г	0.2	9
Гренландия	180 ^г	0	130 ^г	0	9.8
Доминик. респ.	400 ^г	0.1	300 ^г	0.1	2.1
Канада	53865 ^г	11.1	21750 ^г	8.1	7.3
Колумбия	300 ^г	0.1	120 ^г	0	1.5
Куба	2500 ^г	0.5	1450 ^г	0.5	3
Мексика	6863 ^г	1.4	5860 ^г	2.2	4.1
Никарагуа	200 ^г	0	150 ^г	0.1	8.1
Перу	8285 ^г	1.7	4370 ^г	1.6	4.4
США	48635 ^г	10	22135 ^г	8.3	3
Чили	150 ^г	0	0 ^г	0	2.7
<u>Ок. и Авст.</u>	63030	13	37030	13.8	...
Австралия	63030 ^г	13	37030 ^г	13.8	12.8
<u>Итого</u>	486411	100	267492	100	...

Примечания:

^г оценка Источники: [8; 10, с.237]

Почти 70% мировых общих запасов цинка (339.7 млн т) приходилось на 11 стран: Австралию, Канаду, США, Китай, Казахстан, Россию, Индию, ЮАР, Ирландию, Польшу и Северную Корею.

Подтвержденные запасы цинка в мире на начало 1999 г. оценивались в 267.5 млн т, 62% которых находилось в 8 странах: Австралии, Казахстане, США, Канаде, Индии, России, Китае и ЮАР, в каждой из этих стран – более 10 млн т.

Месторождения цинка, как и месторождения свинца, относятся в основном к шести геолого-промышленным типам: колчеданно-полиметаллическому в вулканогенно-осадочных породах («рудноалтайский тип»), колчеданно-полиметаллическому в терригенных и карбонатно-терригенных породах («филизчайский»), свинцово-цинковому «стратиформному» в карбонатных породах («миргалимсайский»), железо-марганцево-баритово-колчеданно-полиметаллическому в углисто-кремнисто-карбонатных породах («атасуйский»), скарново-полиметаллическому в карбонатных породах («дальнегорский») и полиметаллическому жильному в различных по составу породах («садонский тип»).

В месторождениях рудноалтайского типа сконцентрировано около 63% мировых запасов цинка; из них добывается не менее 48% этого металла. В значительных количествах цинк добывается попутно из руд медноколчеданных месторождений [14, с.8; 17, с.3].

В мире имеется не менее 40 крупных свинцово-цинковых месторождений с запасами цинка свыше 1 млн т в каждом. Краткая характеристика наиболее крупных из них приведена в табл.12.2.

Таблица 12.2

Краткая характеристика крупнейших месторождений цинка мира

Страна	Месторождение	Геолого-промышленный тип	Разведанные запасы цинка, тыс. т	Среднее содержание цинка в рудах, %
США	Рэд-Дог	Колчеданно-полиметаллический	20180	17.0
Австралия	Брокен-Хилл		19200	10.0
	Маунт-Айза		3530	6.3
	Хилтон		3800	9.6
	МакАртур-Ривер		18000	9.5
	Сенчери		12300	10.4
Канада	Брансуик		11885	8.87
	Кидд-Крик		10400	10.0
	Салливан		3225	6.1
Индия	Рампура-Агуча		8100	13.5
Ирландия	Наван		4600	8.9
Россия	Холоднинское	Барит-колчеданно-полиметаллический	13340	4.0
	Озерное		7720	6.2
Казахстан	Жайрем	Свинцово-цинковый	6560	3.8
	Шалкия	«стратиформный»	5100	3.3
Узбекистан	Уч-Кулач		2450	1.9

Источники: [8; 9; 10, с.239; 12, с.222; 13; 18; 85]

Австралия по общим и подтвержденным запасам цинка занимает в мире первое место. Основные запасы цинковых руд страны находятся в локализованных преимущественно в докембрийских метаморфических комплексах колчеданно-полиметаллических месторождениях: Хилтон, Маунт-Айза, Сенчери в штате Квинсленд; Брокен-Хилл в штате Новый Южный Уэльс; МакАртур-Ривер – в Северной Территории. Большая часть запасов свинцово-цинковых руд месторождений Хилтон, Маунт-Айза к настоящему времени отработана, и в самом начале нового

тысячелетия эксплуатация их, по-видимому, будет прекращена, но к этому времени проектных мощностей достигнут новые рудники: Каннингтон, Сенчери, Капок, Пиллара, Элюра и др.

Казахстан занимает второе место в мире по подтвержденным запасам цинка и пятое – по общим (после Австралии, Канады, США и Китая). Около 36% общих и свыше 43% подтвержденных запасов цинка страны приходится на долю двух наиболее крупных отрабатываемых свинцово-цинковых месторождений – Жайрем и Шалкия. В ближайшее время планируется освоение колчеданно-полиметаллического Малеевского месторождения [4, с.14]. Не исключено, что переоценка минерально-сырьевой базы страны с учетом экономической рентабельности отработки месторождений может привести к некоторому сокращению подтвержденных запасов цинка. В связи с тем, что в природных условиях Казахстана на освоение новых месторождений требуется значительно меньше затрат, чем при освоении аналогичных объектов в России, нерентабельных запасов здесь, по-видимому, будет меньше и их доля не превысит 15-20%. В соответствии с этим расчетом нами произведена переоценка запасов цинка Казахстана, и цифры, приведенные в таблице 12.1, отвечают примерно 80% общих и подтвержденных запасов, числящихся на Государственном балансе 1991 г. [9].

США по подтвержденным и общим запасам цинка занимают третье место в мире. Месторождения свинцово-цинковых руд находятся в штатах Аляска, Теннесси, Нью-Йорк, Миссури. В последние годы на Аляске разведано и введено в эксплуатацию крупное колчеданно-полиметаллическое месторождение Рэд-Дог, подтвержденные запасы цинка которого оцениваются в 20.2 млн т. В 1998 г. из руд этого месторождения получено более 25% произведенных в стране цинковых концентратов [61].

В Канаде месторождения цинка располагаются преимущественно в пределах Аппалачского орогенного пояса и пространственно тяготеют к двум зонам развития колчеданно-полиметаллического оруденения: Бьючанс (провинция Ньюфаундленд) и Батхерст (провинция Нью-Брансуик). В зоне Бьючанс общие запасы руд составляют 16.2 млн т, содержащих 14.51% цинка, 7.56% свинца, 1.33% меди, 126 г/т серебра и 1.37 г/т золота. В зоне Батхерст выявлено около 30 месторождений с оцененными ресурсами 250 млн т колчеданно-полиметаллических руд. К числу наиболее крупных в этой зоне относятся месторождение Брансуик, принадлежащее компании *Noranda Inc.* Общие запасы руд месторождения Брансуик составляют 134 млн т с содержанием 8.87% цинка, 3.6% свинца, 0.3% меди и 100 г/т серебра [61].

В России суммарные балансовые запасы цинка категорий $A+B+C_1+C_2$ составляют 61.3 млн т, в том числе разведанные по категориям $A+B+C_1$ – 46.5 млн т. Примерно 82% подтвержденных запасов находится в месторождениях Восточно-Сибирского и Уральского регионов и только 18% – в пределах Западно-Сибирского, Дальневосточного и Северо-Кавказского регионов.

Наиболее крупные месторождения цинка в России – Холоднинское, Озерное, Корбалихинское, Гайское, Узельгинское, Учалинское и Николаевское, разведанные запасы цинка которых составляют не менее трети запасов стран СНГ [13, с.164]. Переоценка минерально-сырьевой базы цинка России показала [17, с.3], что отработка более чем 63% разведанных запасов в настоящее время нерентабельна или низкорентабельна; это касается и таких крупных, но расположенных в неосвоенных районах месторождений, как Горевское, Холоднинское и Озерное. С учетом этого общие запасы цинка России оцениваются нами в 22.6 млн т, а подтвержденные – в 17.1 млн т (табл.12.1).

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Сведения о ГРП на цинк и свинец приведены в разделе «Свинец», так как поиски и разведка месторождений этих металлов ведутся, как правило, на одних и тех же площадях и объектах.

Добыча и производство

Мировое производство цинка в концентратах в 1998 г. находилось на уровне 7.4 млн т и относительно предыдущего года увеличилось примерно на 120 тыс.т (табл.12.3). При этом около 5.6 млн т (76%) продукции было выпущено в странах Запада, где производство по сравнению с 1997 г. увеличилось на 140 тыс.т, или 2.5% [38, с.37].

Таблица 12.3

Динамика производства цинка в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	147	131	126	121	114	94.2
<u>Европа</u>	809.8	834	778	810	764	94.3
Австрия	0	0	0	...	...	...
Болгария	30	30	28	26	16	61.5
Босния и Герц.	...	...	...	...	1	...
Греция	17	14	8	18	20	111.1
Ирландия	194.5	184	163	193	177	91.7
Испания	146.6	172	140	147	128	87.1
Италия	22.3	23	12	8	5	62.5
Македония	21	21	21	25	27	108
Норвегия	15.6	10	9	6	1	16.7
Польша	151	156	159	158	158	100
Румыния	33	35	33	29	26	89.7
Финляндия	16.9	16	26	32	31	96.9
Франция	0	0	7	...	...	...
Швеция	159.9	168	160	155	160	103.2
Югославия	2	5	12	13	14	107.7
<u>Азия</u>	1715.6	1683	1796	1892	1926	101.8
Вьетнам	12	12	16	18	19	105.6
Грузия	2	2	1	1	1	100
Индия	142.7	154	154	142	195	137.3
Иран	66.8	62	76	75	80	106.7
Казахстан	170	155	157	223	224	100.4
Китай	990	1011	1121	1210	1200	99.2
Корея Северная	90	90	80	60	44	73.3
Корея Южная	7.1	8	9	9	11	122.2
Мьянма	2	0	1	1	3	300
Сауд. Аравия	...	...	...	...	1	...
Таиланд	66	14	19	15	22	146.7
Турция	35	65	70	64	58	90.6
Узбекистан	31	15	12	2	0	0
Япония	101	95	80	72	68	94.4
<u>Африка</u>	192.8	233	241	208	252	121.2
Алжир	3.6	4	4	4	4	100
Дем. респ. Конго	1	5	7	3	...	...
Марокко	70	80	82	91	108	118.7
Намибия	33	30	35	37	42	113.5
Тунис	9.5	40	36	2	28	1400
ЮАР	75.7	74	77	71	70	98.6
<u>Америка</u>	2957.1	3229	3365	3320	3371	101.5
Аргентина	31	32	31	31	36	116.1
Боливия	101	146	145	155	156	100.6
Бразилия	138	136	128	128	88	68.8
Гондурас	23.4	27	37	39	37	94.9
Канада	1011	1121	1223	1069	1065	99.6
Мексика	362.9	364	379	367	370	100.8
Перу	674.2	689	759	865	869	100.5

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
США	585	678	628	632	733	116
Чили	30.6	36	35	34	17	50
Ок. и Авст.	928	893	1008	972	1013	104.2
Австралия	928	893	1008	972	1013	104.2
Итого	6750.3	7003	7314	7323	7440	101.6

Источники: [23, с.37; 24, с.37; 27, с.37; 28, с.37; 29, с.37; 30, с.37; 31, с.37; 32, с.37; 35, с.37; 37, с.37; 82, с.113; 86, с.68]

Цинковые концентраты в 1998 г. производились более чем в 40 странах. В 15 из них, к числу которых относятся Китай, Канада, Австралия, Перу, США, Мексика, Казахстан, Индия, Ирландия, Швеция, Польша, Боливия, Испания, Россия и Марокко, в год выпускается свыше 100 тыс.т цинка в концентратах. При этом на долю Китая, Канады и Австралии, в каждой из которых в год производится свыше 1 млн т цинка в концентратах, приходится свыше 44% мирового производства. В 1998 г. выпуск цинковых концентратов увеличили США, Австралия, Индия, Швеция и Марокко; несколько сократили – Бразилия, Россия, Канада, Ирландия, Испания, Северная Корея и практически сохранили производство на уровне 1997 г. Китай, Польша, Казахстан, Боливия, Мексика и Перу [38, с.37].

Добычу и переработку цинковых руд в 1998 г. осуществляли около 266 предприятий, в том числе 114 – в Америке, 89 – в Азии и Океании, 51 – в Европе и 12 – в Африке. Около 80% рудников вели отработку руд подземным способом, 12% – комбинированным, 8% – открытым. Некоторые сведения о наиболее крупных предприятиях, выпускающих более 100 тыс.т цинка в концентратах в год, приведены в табл.12.4 [83, с.50].

Таблица 12.4

Производство цинка в концентратах на наиболее крупных предприятиях мира в 1998 г., тыс.т

Страна	Рудник	Компания-оператор	Производство	Доля в производстве в стране, %
США	Рэд-Дог	<i>Cominco Ltd.</i>	490	66.8
Канада	Брансуик	<i>Noranda Inc</i>	250	23.4
	Салливан	<i>Cominco Ltd.</i>	100	9.4
	Поларис	<i>Cominco Ltd.</i>	150	14.0
Перу	Серро-де-Паско	<i>Empresa Minera del Centro del Peru S.A. (Centromin)</i>	190	21.9
Ирландия	Тара	<i>Outokumpu Zinc Oy</i>	165	93.2
Австралия	Брокен-Хилл	<i>Pasminco Ltd.</i>	185	18.3
	Маунт-Айза	<i>MIM Holdings Ltd.</i>	180	18.3
	Хеллиер	<i>Aberfoyle Ltd.</i>	120	11.8
	МакАртур-Ривер	<i>MIM Holdings Ltd.</i>	150	14.8
Испания	Лос-Фрайлес	<i>Boliden Ltd.</i>	125	97.6
Индия	Рампура-Агуча	<i>Hindustan Zinc Ltd.</i>	130	66.7

Источники: [83, с.50]

Около 66% мирового производства цинка в концентратах приходится на частный сектор. Из продукции, производимой на государственных предприятиях, половина выпускается в Китае и КНДР. В странах Запада государственный контроль осуществляется не более чем над 15% производства в этой сфере.

В числе ведущих по производству цинковых концентратов компаний в 1998 г., как и в предыдущие годы, были *Cominco Ltd.*, *Noranda Inc.*, *Boliden Ltd.* (Канада), *Pasminco Ltd.*, *MIM Holdings Ltd.* (Австралия), *Empresa Minera del Centro del Peru S.A. (Centromin)* (Перу), *Outokumpu Zinc Oy* (Финляндия), *Aberfoyle Ltd.* (Австралия), *Asarco Inc.* (США), *Trelleborg AB* (Швеция), *Industrias Peñoles S.A. de C.V.* (Мексика), *CNNC* (Китай), *Hindustan Zinc Ltd.* (Индия). Наиболее крупные из них: *Cominco Ltd.*, *Noranda Inc.*, *Pasminco Ltd.* и *MIM Holdings Ltd.* [61].

Китай по производству цинковых концентратов занимает лидирующее положение в мире, опережая крупнейших мировых продуцентов – Канаду, Австралию и США. Страна достигла такого уровня производства не только в связи с увеличением мощности горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, но и в результате совершенствования горного законодательства, которое, с одной стороны, усилило роль государства в крупных добывающих предприятиях, а с другой – позволило частным компаниям, мелким предпринимателям и местным властям осуществлять проекты стоимостью до 30 млн дол. без участия центральных органов [11, с.396; 38, с.37; 60].

В Канаде производство цинка в концентратах в 1998 г. уменьшилось по сравнению с предыдущим годом всего на 4 тыс.т даже в условиях полного или частичного закрытия некоторых горно-перерабатывающих предприятий. Основную часть цинковых концентратов производила компания *Noranda Inc.* на руднике Брансуик (провинция Нью-Брансуик), в значительно меньших количествах – компания *Cominco Ltd.* на рудниках Салливан (район Кимберли) и Поларис (Северная Территория). На руднике Брансуик № 12, подтвержденные запасы которого оцениваются в 134 млн т полиметаллических руд с содержанием 8.9% цинка, 3.6% свинца, 0.3% меди и 100 г/т серебра, в 1998 г. было произведено 250 тыс.т цинка в концентратах. На руднике Салливан, где запасы составляют 1.6 млн т руды, производится в год 193 тыс.т концентратов с содержанием 52.3% цинка. Предполагается, что через 5 лет рудник будет закрыт. На руднике Поларис в год добывается около 1 млн т руды и производится 152.7 тыс.т концентратов с содержанием цинка 63%.

В 1998 г. не работал рудник Фаро (Территория Юкон); кроме того, из-за усложнившихся горно-геологических условий эксплуатации в зоне Баттл временно прекращалась добыча и переработка руд на месторождении Мира-Фоллс (провинция Британская Колумбия). В этом году здесь было произведено 84 тыс.т цинковых и 51 тыс.т медных концентратов [47, с.13; 79, с.407].

Компания *Noranda Inc.* в провинции Квебек закрыла горно-обоганительные предприятия по добыче и переработке медно-цинковых руд Айл-Дьё и Норита-Ист, на которых производилось в год около 50 тыс.т цинка в концентратах. В начале 1999 г. компания планировала вовлечь в отработку в этой провинции медноколчеданное месторождение Белл-Аллард, запасы руд которого оцениваются в 3.2 млн т с содержанием 13.8% цинка и 1.5% меди. Проектная мощность рудника – 120 тыс.т цинковых концентратов в год. В той же провинции продолжались работы на полиметаллическом месторождении Галлен с проектной мощностью 28 тыс.т цинка в концентратах в год.

Компания *Breakwater Resources Ltd.* (Торонто) в 1998 г. продолжала начатые в 1997 г. работы по вводу в эксплуатацию в провинции Нью-Брансуик свинцово-цинкового рудника Карибу, производительность которого к февралю этого года достигла 70% проектной мощности. На обоганительную фабрику рудника поступают также руды с подземного рудника Рестигуш, принадлежащего той же компании. Суммарные запасы обоих рудников составляют 14.6 млн т руды с содержанием цинка 8%, свинца – 3.7% [65, с.107; 69, с.5].

В Австралии производство цинковых концентратов в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом увеличилось примерно на 40 тыс.т. Крупнейшим продуцентом цинка по-прежнему оста-

ется предприятие Маунт-Айза, принадлежащее компании *MIM Holdings Ltd.*, на котором в 1998 г. было добыто не менее 3.6 млн т руды и произведено 180 тыс.т цинка в концентратах, что составило около 18% произведенного в стране [62, с.114]. Тем не менее, рудник Маунт-Айза к 2005 г., по-видимому, будет закрыт. Планируется в ближайшее время приостановить работы на рудниках Хилтон, Скуддле, Таланга и Вудлон. Предполагается, что производство концентратов на новых рудниках: Каннингтон, Сенчери, Джордж-Фишер, Дагалд-Ривер, Капок, Пиллара, Элюра и Росбери – компенсирует сокращение добычи и в 2002 г. производство цинковых концентратов в стране по сравнению с 1997 г. увеличится на 490 тыс.т. Вклад Австралии в мировое производство цинковых концентратов в 2000 г. составит около 19% [41, с.7].

Ведущей австралийской компанией по производству цинковых концентратов является *Pasminco Ltd.*, которая осуществляет добычу на трех подземных рудниках в штатах Новый Южный Уэльс и Тасмания, а также на карьерах Потоси (шт.Новый Южный Уэльс) и Белтана (шт.Южная Австралия). К 2001 г. компания планирует увеличить производство цинка в концентратах до 850 тыс.т в год, что позволит ей по этому показателю занять второе место в мире после канадской *Cominco Ltd.* В 1998 г. *Pasminco Ltd.* продолжала строительство горно-обогатительного предприятия Сенчери на одноименном месторождении (шт.Квинсленд), ресурсы которого оцениваются в 118 млн т руды с содержанием 10.2% цинка, 1.5% свинца и 36 г/т серебра. К концу 1999 г. компания планировала осуществить вскрышные работы и произвести 450 тыс.т цинка в концентратах [62, с.113; 77, с.313].

На новых австралийских рудниках Каннингтон (шт.Квинсленд) и Пиллара (шт.Западная Австралия) цинковые концентраты в 1998 г. производили, соответственно, компании *BHP* и *Western Metals Ltd.* На руднике Каннингтон их было получено около 60 тыс.т, а на Пилларе – 100 тыс.т. Проектная мощность обогатительной фабрики рудника Пиллара – 280-300 тыс.т цинковых концентратов в год с содержанием цинка 60% [47, с.15; 76, с.199]. Компания *Western Metals Ltd.* в сентябре 1998 г. приобрела 98% акций компании *Aberfoyle Ltd.*, основные активы которой включают подземный рудник Хеллер (шт.Тасмания), на котором до конца 2000 г. будет производиться добыча и обогащение золото-полиметаллических руд, а в течение последующих 8 лет в связи с истощением их запасов планируется перерабатывать «хвосты» обогатительных фабрик (1 млн т/год) и извлекать из них ежегодно 23 тыс.т цинка и 1340 кг золота [76, с.207]. Компания *Western Metals Ltd.* подписала 5-летний контракт с *Korea Zinc* на поставку ежегодно 150 тыс.т цинковых концентратов на предприятия корейской компании, работающие в Австралии, Южной Корее и США.

Компания *MIM Holdings Ltd.* планировала в 2000 г. ввести в эксплуатацию свинцово-цинковое предприятие Джордж-Фишер (шт.Квинсленд); проектная мощность его – 2.5 млн т руды и 170 тыс.т цинка в концентратах в год [76, с.195].

В Перу наиболее крупными горно-обогатительными предприятиями, выпускавшими цинковые концентраты, в 1998 г. являлись: Андайчагуа, Карауакра, Серо-де-Паско, Учукчакуа, Касапалька. Канадские компании *Rio Algom Ltd.* и *Inmet Mining Corp.* осуществляли подготовку к освоению медно-цинкового месторождения Антамина, капиталовложения в которую составили 2.2 млрд дол. На обогатительной фабрике предусматривается перерабатывать в год около 24 млн т руды, выпускать 1.3 млн т медно-цинковых концентратов и производить 163.4 тыс.т цинка и 272.4 тыс.т меди. Запасы медноколчеданных руд месторождения, пригодных для рентабельной карьерной отработки, оцениваются в 500 млн т со средним содержанием цинка 1%, меди – 1.2%, молибдена – 0.03%, серебра – 12 г/т. Они обеспечат работу предприятия (с учетом расширения производства) в течение 20 лет [74, с.123].

В США производство цинка в концентратах в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом выросло на 100 тыс.т в основном за счет увеличения их выпуска канадской компанией *Cominco Ltd.* на руднике Рэд-Дог (шт.Аляска). В результате реконструкции предприятия его мощности по производству цинковых концентратов в 1998 г. по сравнению с 1997 г. увеличены на 47% и составляют 900 тыс.т концентратов в год. В 1998 г. здесь было переработано около 3 млн т колчеданно-полиметаллической руды со средним содержанием цинка 19.4% и произведено около

700 тыс.т цинковых концентратов. При этом извлечение цинка из руд в концентраты достигало 86.5% [80, с.375].

В Ирландии в 1998 г. цинковые концентраты производились на рудниках Тара и Гэлмой. На руднике Тара (рудный район Наван) ирландской компанией *Tara Mining Ltd.* и финской *Outokumpu Mining Oy* было переработано, по нашей оценке, примерно 2.2 млн т руды со средним содержанием 8.01% цинка и произведено не менее 290 тыс.т цинковых концентратов с содержанием цинка 56%. Подтвержденные запасы месторождения Тара составляют 16.4 млн т руды со средним содержанием цинка 8.1%, а ресурсы оцениваются в 20.3 млн т руды со средним содержанием цинка 6.8%. На подземном руднике Гэлмой в графстве Килкенни продолжала работы национальная компания *Arcon International Resources plc*. В течение года на этом предприятии было переработано около 650 тыс.т руды и произведено не менее 70 тыс.т цинка в концентратах; концентраты направлялись на металлургические заводы Европы [61; 71, с.7].

Компании *Minorco SA* (Люксембург–Великобритания) и *Ivernia West plc* (Ирландия) в 1998 г. продолжали строительство предприятия Лишин, которое предполагалось ввести в эксплуатацию в августе 1999 г. Его проектная годовая мощность – 1.5 млн т руды и 150 тыс.т цинка в концентратах. Подтвержденные запасы полиметаллических руд в горном отводе предприятия оцениваются в 18.94 млн т со средним содержанием цинка 12.75%, свинца – 2.2%. Капиталовложения в строительство предприятия Лишин составляют 266 млн дол. [71, с.7].

В Мексике цинковые концентраты производились на предприятиях Бисмарк, Реаль-де-Анхелес, Сан-Франсиско-дель-Оро, Санта-Барбара, Найка (шт.Чиуауа), Франсиско-1-Мадеро, Сабинас (шт.Сакатекас), Симапан (шт.Идальго), Тисапа (шт.Мехико), Чаркас (шт.Сан-Луис-Потоси) [69, с.13]. В 1998 г. на руднике Найка было добыто и переработано около 812 тыс.т полиметаллических руд (с содержанием 3.76% цинка), Бисмарк – 650 тыс.т (8.67%), Тисапа – 452 тыс.т (6.62%), Симапан – 309 тыс.т (8.96%), Сабинас – 288 тыс.т (3.4%) [20, с.5].

Компания *Industrias Peñoles S.A. de C.V.* в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом увеличила производство цинка в концентратах на 15.3% – до 138.6 тыс.т. Ею введен в эксплуатацию рудник Франсиско-1-Мадеро на базе одноименного месторождения с подтвержденными запасами 38 млн т полиметаллических руд, содержащих 4.7% цинка. На этом предприятии проектом предусматривается ежегодно перерабатывать около 3 млн т руды, содержащей в среднем 5.2% цинка, и производить не менее 100 тыс.т цинка в концентратах [49, с.5; 81, с.313].

На руднике Тисапа (подтвержденные запасы – 3.7 млн т руды, содержащей 6.6% цинка) компаниями *Industrias Peñoles S.A. de C.V.* и *Dowa Mining* добыча полиметаллических руд и производство цинковых концентратов в 1998 г. были увеличены по сравнению с предыдущим годом примерно в 2.7 раза [69, с.15; 81, с.313].

В Швеции компания *Boliden Ltd.* продолжала работы на руднике Ренстрём, проектная мощность которого составляет 600 тыс.т руды в год. В связи с большой глубиной отработки (1050 м) ежегодный объем добычи руды на этом месторождении сокращается. Кроме того, на месторождении практически истощились запасы полиметаллических руд, годных к рентабельной отработке; в настоящее время они оцениваются в 8 млн т, причем половина из них находится в охранных целиках. Компания ввела в эксплуатацию новый рудник Петикес, расположенный в непосредственной близости от предприятия Ренстрём, с проектной мощностью 500 тыс.т руды в год [21, с.5].

В Испании шведская компания *Boliden Ltd.* реконструировала и вывела на проектную мощность предприятие по добыче и переработке полиметаллических руд на месторождении Лос-Фрайлес, расположенном в 45 км к западу от г.Севилья. В 1998 г. на предприятии переработано 4.2 млн т руды и произведено около 125 тыс.т цинка в концентратах. Ирландская компания *Navan Resource plc* осуществляла работы на медно-свинцово-цинковых месторождениях Сотель, Эсте-Сотель и Мигольяс. Подтвержденные запасы руд месторождения Сотель составляют 1.85 млн т при среднем содержании цинка 5.02%, Эсте-Сотель – соответственно, 0.93 млн т и 5.21%, Мигольяс – 2.25 млн т и 1.06%; ресурсы полиметаллических руд месторождения Мигольяс – примерно 11.8 млн т с содержанием цинка 1.1%, прогнозные ресурсы месторождения

Сотьель – 9.7 млн т руд с содержанием цинка 4.4%. В рудном районе Мурсия компания *Navan Resource plc* планировала начать эксплуатацию месторождения Масаррон: перерабатывать ежегодно 1 млн т свинцово-цинковых руд и производить 16 тыс.т цинка в концентратах. Подтвержденные запасы руд этого месторождения оцениваются в 10 млн т со средним содержанием цинка 2.77%, свинца – 0.56%, серебра – 16 г/т. Компания получила также права на эксплуатацию полиметаллического месторождения Агуас-Тенидас, подтвержденные запасы которого составляют 18 млн т руды со средним содержанием цинка 6% [19, с.5; 64, с.6; 71, с.4].

В Чили канадская компания *Breakwater Resources Ltd.* (Торонто) возобновила работы на предприятии Эль-Тоги по обогащению цинковых руд, накопленных за период его модернизации. В 1998 г. на руднике было произведено 16.5 тыс.т цинка в концентратах, а в 1999 г. планировалось получить 32 тыс.т [47, с.4].

В Индии, где выпуск цинка в концентратах в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом увеличился на 37%, добыча и обогащение руд осуществлялись в основном на трех предприятиях: Раджпура-Дариба, Рампура-Агуча и Завар (шт.Раджасхан). Однако эти предприятия, по оценке индийских специалистов, не могут в перспективе полностью обеспечить концентратами свинцово-цинковый завод мощностью 60-100 тыс.т цинка в год, который предполагается построить в течение трех лет в штате Гуджарат, а также завод в г.Кочин после его реконструкции и увеличения мощности до 60 тыс.т цинка в год. Часть концентратов на эти металлургические предприятия планируется поставлять из Австралии [44, с.7; 76, с.199].

В странах СНГ выпуск цинка в концентратах в 1998 г. практически сохранился на уровне предыдущего года и составил 4.5% мирового. Основными производителями этого сырья были Россия и Казахстан.

В России выпуск цинка в концентратах (114 тыс.т) за 1998 г. снизился на 5.8%. Около 80% этой продукции было произведено при переработке медноколчеданных руд уральских месторождений Учалинское и Узельгинское.

В Казахстане основным продуцентом цинка является АО «Казцинк», 62.4% акций которого принадлежит швейцарской компании *Glencore International AG*. В соответствии с проектом, разработанным АО «Казцинк» и институтом «Казгипроцветмет», добыча руды на этом предприятии в 2001 г. увеличится в три раза и достигнет 1.5 млн т. На выполнение проекта компания предусматривает выделить 65 млн дол. Финской компанией *Outokumpu Group* и институтом «Механобр» (Санкт-Петербург) разработан проект реконструкции Зырянской обогатительной фабрики, на которой объем переработки руды увеличится до 2.5 млн т/год [43, с.7].

Мировое производство рафинированного (чушкового) цинка, включая вторичный, в 1998 г. составило 8 млн т, увеличившись по сравнению с предыдущим годом на 300 тыс.т (табл.12.5).

Таблица 12.5

Динамика производства рафинированного цинка, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	138	166	172	190	196	103.2
Европа	2338.4	2437	2477	2476	2486	100.4
Бельгия	205.9	211	207	203	205	101
Болгария	77	80	80	82	83	101.2
Великобритания	77	100	99	93	80	86
Германия	359.9	332	328	318	361	113.5
Испания	300.6	364	363	378	370	97.9
Италия	253.5	260	269	268	232	86.6
Македония	39	47	55	55	54	98.2
Нидерланды	207	208	207	201	218	108.5
Норвегия	132.7	131	135	141	138	97.9
Польша	158	166	166	172	176	102.3

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Португалия	3.5	4	4	4	4	100
Румыния	22	29	27	30	30	100
Украина	14	5	2	2	1	50
Финляндия	173.2	177	179	176	199	113.1
Франция	311.1	314	324	317	321	101.3
Югославия	4	9	32	36	14	38.9
Азия	2376.4	2593	2622	2920	3114	106.6
Индия	142.3	158	149	166	178	107.2
Иран	...	2	8	...	23	...
Казахстан	172	169	169	180	240	133.3
Китай	874.4	1077	1185	1434	1469	102.4
Корея Северная	100	95	90	55	43	78.2
Корея Южная	274.2	279	287	336	390	116.1
Таиланд	71.5	60	73	84	89	106
Турция	18.5	19	24	37	36	97.3
Узбекистан	58	70	38	25	38	152
Япония	665.5	664	599	603	608	100.8
Африка	129.3	127	132	110	141	128.2
Алжир	33.4	27	30	...	29	...
Дем. респ. Конго	2	1	1	1	...	...
ЮАР	93.9	99	101	109	112	102.8
Америка	1658.7	1696	1701	1699	1754	103.2
Аргентина	31.1	36	36	39	39	100
Бразилия	197.6	194	187	171	175	102.3
Канада	691.8	720	715	702	743	105.8
Мексика	208.8	223	222	229	233	101.7
Перу	150	160	175	171	184	107.6
США	379.4	363	366	387	380	98.2
Ок. и Авст.	327	322	327	307	311	101.3
Австралия	327	322	327	307	311	101.3
Итого	6967.8	7341	7431	7702	8002	103.9

Источники: [23, с.39; 24, с.39; 27, с.39; 31, с.39; 32, с.39; 35, с.39; 37, с.39; 82, с.114; 86, с.69]

В 1998 г. металлический цинк производили 36 стран мира. Более 76% рафинированного цинка выпустили 14 стран (в порядке уменьшения производства): Китай, Канада, Япония, Южная Корея, США, Испания, Германия, Франция, Австралия, Казахстан, Мексика, Италия, Нидерланды, Бельгия. В каждой из перечисленных стран производство цинка превышало 200 тыс.т. На долю Китая, Канады и Японии приходилось около 35% мирового производства рафинированного цинка.

Таблица 12.6

Мощности крупнейших предприятий мира по производству
рафинированного (чушкового) цинка, тыс.т/год

Страна	Завод	Компания-оператор	Мощность
Бельгия	Балан	Union Miniere	200
Финляндия	Коккола	Outokumpu Zinc Oy	170
Франция	Оби	Union Minere	215
Германия	Норденхем	Metaleurop Weser – Zinc GmbH	120
Испания	Авилес	Asturiana de Zinc S.A.	320
Нидерланды	Будел	Pasminco Ltd.	205
Норвегия	Эйтрхейм	Norzink AS	135

Страна	Завод	Компания-оператор	Мощность
Канада	Валлифилд	Canadian Electrolytic Zinc Ltd., Noranda Inc.	230
	Трейл	Cominco Ltd.	272
	Тимминс	Falconbridge Ltd.	133
	Монака	Zinc Corporation of America	146
США	Торреон	Met-Mex Penoles S.A. de C.V.	130
Мексика	Рисдон	Pasminco Ltd.	220
Австралия	Чжучжоу	Zhuzhou Lead-Zinc Smelter	230
Китай	Хулудао	Huludao Zinc Smelter Co.	260
	Шаогуань	Shaoguan Smelter	130
	Ииджима	Akita Zinc Smelting Co. Ltd.	156
Япония	Аннака	Toho Zinc Co. Ltd.	139
	Усть-Каменогорский ЦЦК	АО «Казцинк», Glencore International AG	240
Казахстан	Лениногорский ПМК		140
	Мунпион		150
Северная Корея	Онсан	Korea Zinc Co. Ltd.	220
Южная Корея	Алмалыкский ГМК	АО «Алмалыкский ГМК»	120
Узбекистан	Челябинский ЭЦЗ	ОАО «Челябинский электролитно-цинковый завод», Euromin S.A.	120

Источники: [83, с.57]

Рафинированный цинк, цинковые сплавы, оксид цинка в мире выпускали не менее 129 заводов, из которых 79 перерабатывали преимущественно цинковые концентраты, а 50 – вторичное сырье (цинковый скрап, цинковую пыль металлургических предприятий и т.д.). Около 80% металлического цинка в мире производилось электролитическим способом [83, с.55].

В таблице 12.7 приведены сведения о производстве первичного цинка в 1998 г. ведущими странами – продуцентами рафинированного металла, по данным зарубежных источников [38, с.54; 61] и нашим оценкам.

Таблица 12.7

Производство первичного цинка ведущими странами–продуцентами в 1998 г. (тыс.т)
и доля первичного металла в общем производстве рафинированного цинка (%)

Страны	тыс . т	%	Страны	тыс . т	%
Китай	1320	89.8	Германия	251	69.5
Канада	731	98.4	Казахстан	235	98.0
Япония	470	77.3	Мексика	230	98.7
Корея Южная	370	95.0	США	225	59.2
Испания	350	94.6	Нидерланды	200	91.7
Австралия	305	98.1	Бельгия	180	87.8
Франция	255	79.4	Италия	150	64.6

В Китае выплавка рафинированного цинка в 1998 г. по отношению к 1997 г. выросла на 2.4% и составила 1.47 млн т. Наиболее крупными заводами по производству цинка в стране являются: Чжучжоу компании *Zhuzhou Lead-Zinc Smelter* и Хулудао компании *Huludao Zinc Smelter Co.* На заводе Хулудао в 1997 г. было произведено 120 тыс.т металлического цинка, а в 1998 г. – 260 тыс.т. Около 80% цинковых концентратов завод получал от китайских производителей и 20% – из Австралии. На заводе Чжучжоу, концентраты на который поставляют 60 китайских рудников, в 1998 г. было произведено около 230 тыс.т рафинированного цинка; в ближайшие годы выпуск планировалось увеличить до 250 тыс.т в год [7, с.15].

В стране имеется около 30 мелких металлургических предприятий, выпускающих металлический цинк, которые в последние три года создавались главным образом в провинции Хунань. Их общая производительность в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом выросла на 130 тыс.т, но качество выпускаемой продукции не позволяет ей успешно конкурировать на мировом рынке, в связи с чем дальнейшее расширение производственных мощностей не планируется. В 2000 г. выплавку цинка в стране намечено довести до 1.58 млн т. Не исключено, что при таких темпах роста производства металла в 2005-2010 гг. возникнет дефицит собственного цинкового сырья и необходимость его импорта из других стран [40, с.3; 50, с.6; 75, с.181].

В Канаде в 1998 г. выпуск рафинированного цинка по сравнению с 1997 г. вырос на 5.8%, в основном за счет увеличения его производства на металлургическом предприятии Трейл компании *Cominco Ltd.*, где было выплавлено 274 тыс.т цинка, что составило 37% производства этого металла в стране. Около 56% рафинированного цинка было произведено на заводах Валлифилд и Тимминс [61].

Япония в 1998 г. увеличила производство рафинированного цинка по сравнению с 1997 г. всего на 5 тыс.т. Примерно половина металла было произведена на двух металлургических предприятиях: Ииджима компании *Akita Zinc Smelting Co. Ltd.* и Аннака компании *Toho Zinc Co. Ltd.*

Южная Корея в течение многих лет входила в группу стран – главных мировых продуцентов рафинированного цинка. Даже в условиях экономического кризиса в 1997 г. производство этого металла по сравнению с 1996 г. увеличилось на 17%, а в 1998 г. по отношению к предыдущему году – на 16%. Рафинированный цинк производится в основном на заводах Онсан компании *Korea Zinc* и Сукпо компании *Young Poong*.

По мере преодоления экономического кризиса стали наращивать производство цинка компании Таиланда. Например, крупнейшая в Юго-Восточной Азии таиландская металлургическая компания *Padaeng Industry (PI)* при участии австралийской *Western Metals Ltd. (WM)* в первом квартале 1998 г. увеличила выпуск цинка по сравнению с тем же периодом 1997 г. на 24% – до 46 тыс.т [45, с.5; 73, с.59].

В США производство рафинированного цинка в 1998 г. практически сохранилось на уровне предыдущего года и составило 380 тыс.т, из которых около 150 тыс.т было получено на заводе Монака (шт.Пенсильвания) компании *Zinc Corp. of America (ZCA)* и 100 тыс.т – на заводе Кларксвилл (шт.Теннесси) компании *Savage Resources Ltd.* Компания *Savage Resources Ltd.* планирует к началу 2001 г. реконструировать цинковый завод Кларксвилл. После завершения модернизации мощность завода будет увеличена до 300 тыс.т/год и здесь будут выплавлять четвертую часть потребляемого в стране рафинированного цинка [61; 83, с.59].

В Испании рафинированный цинк производится в основном на двух заводах: Авелес мощностью 320 тыс.т в год, принадлежащем компании *Asturiana de Zinc S.A.*, и Картагена мощностью 40 тыс.т в год, владельцем которого является компания *Espanola de Zinc*. В 1999 г. компания *Asturiana de Zinc S.A.* планировала в результате модернизации увеличить мощность цинкового завода Авелес до 440 тыс.т /год [48, с.4].

В Австралии в 1998 г. рафинированный цинк производили заводы Рисдон, Кокл-Крик и Порт-Пири, принадлежащие компании *Pasminco Ltd.* Во втором полугодии 1998 г. эта компания планировала завершить модернизацию металлургического завода в г.Порт-Пири и увеличить его мощность с 45 до 60 тыс.т в год. Южнокорейская компания *Korea Zinc* продолжила строи-

тельство в г.Таунсвилл (шт.Квинсленд) нового цинкового завода мощностью 175 тыс.т металла в год [52, с.5; 70, с.393].

В Мексике в 1998 г. основными производителями цветных металлов, в том числе цинка, были компании *Met-Mex Peñoles S.A. de C.V.*, *Grupo Industrial Minera Mexico S.A. de C.V.* и *Empresas Frisco S.A. de C.V.* Металлический цинк производился на предприятиях Чаркас (шт.Сан-Луис-Потоси), Бисмарк, Реаль-де-Анхелес, Сан-Франсиско-дель-Оро, Санта-Барбара, Найка (шт.Чиуауа). Компания *Grupo Industrial Minera Mexico S.A. de C.V.* намечала в конце 1999 г. остановить работу принадлежащих ей заводов Ла-Каридад и Кананья; к этому сроку планировалось переработать складские запасы концентратов и произвести из них 160 тыс.т металлического цинка [4, с.14; 49, с.5; 69, с.13].

В Нидерландах основным производителем цинка является металлургический завод Будел-Цинк, принадлежащий компании *Pasminco Ltd.* (Австралия), который в 1998 г. произвел 215.4 тыс.т рафинированного металла. Цинковые концентраты это предприятие импортировало с испанского месторождения Рио-Тинто. В 2000 г. большая часть концентратов будет ввезена с австралийского рудника Сенчери. С целью максимального извлечения металла из австралийских концентратов компания *Pasminco Ltd.* планировала внести в металлургические процессы существенные технологические изменения [63, с.46].

В связи с постоянным ростом спроса на цинк в последние годы многие страны (Перу, Иран, Индия, Финляндия и др.) стремились увеличить производство этого металла за счет реконструкции старых металлургических предприятий и строительства новых.

В Перу национальная компания *Refineria de Cajamarquilla* выделила в начале 1998 г. 250 млн дол. на реконструкцию цинкового завода Кахамаркилья с целью увеличения его мощности с 100 до 240 тыс.т цинка в год. Капиталовложения в реконструкцию составят около 350 млн дол. [84, с.12]. Американская компания *Doe Run Co. (DR)* приступила к модернизации приобретенного ею металлургического комбината Ла-Оройя, который будет производить 70 тыс.т цинка, 110 тыс.т свинца, 70 тыс.т меди и около 879 т серебра в год [42, с.9; 68].

В Иране производство рафинированного цинка, несмотря на достаточную минерально-сырьевую базу, находится на очень низком уровне. В 1998 г. рассматривался проект строительства двух металлургических заводов общей мощностью 100 тыс.т цинка в год. Строительство заводов, По оценке иранских специалистов, это позволит увеличить экспорт цинка к 2001 г. в стоимостном выражении в три раза – до 1200 млн дол. против 400 млн дол. в 1997-1998 гг. [66, с.142].

В Индии компания *Hindustan Zinc* планирует к 2002 г. увеличить производственные мощности металлургических предприятий со 150 до 170 тыс.т цинка в год и дополнительно построить в шт.Раджасхан новый завод с годовой производительностью 60-100 тыс.т цинка [78, с.347].

В Финляндии компания *Outokumpu Group* в 1998 г. осуществляла реконструкцию цинкового завода Коккола, на который новое технологическое оборудование поставила британская компания *Richard Mozley*. В результате модернизации предприятия компания планировала к началу 1999 г. увеличить производство цинка со 170 до 225 тыс.т [22, с.13].

В Швеции национальная компания *Boliden Ltd.* в 1998 г. приступила к реконструкции цинкового завода Роннскарсверкен. В результате его мощность увеличится с 140 до 200 тыс.т металла в год [72, с.491].

В Намибии начато строительство горно-металлургического предприятия Скорпион мощностью 150 тыс.т цинка в год. В строительстве принимают участие компании *Skorpion Mining* и *Namzinc* [75, с.179].

В странах СНГ в 1998 г. было произведено около 476 тыс.т рафинированного цинка, из которых в Казахстане – 240 тыс.т, в России – 196 тыс.т, в Узбекистане – 38 тыс.т, на Украине – 1 тыс.т [38, с.64].

В России в 1998 г. выпущено рафинированного цинка на 3.2% больше, чем в 1997 г., как на основных специализированных заводах страны – Челябинском ЭЦЗ, Беловском СЦЗ, так и на предприятиях, которые производят цинк попутно. На Беловском СЦЗ (Кемеровская обл.) в результате модернизации плавильного оборудования выпуск цинка к концу 1999 г. планировалось увеличить по сравнению с предыдущим годом в три раза – до 4.5 тыс.т [5, с.15].

В Казахстане примерно 130 тыс.т. металла было получено на Усть-Каменогорском СЦК и Лениногорском ПМК, принадлежащих АО «Казцинк», 62.4% акций которого владеет швейцарская компания *Glencore International AG*. В рамках 5-летней инвестиционной программы на этих предприятиях в 2000 г. предусматривается выпустить 144 тыс.т цинка, а в 2001 г. – 156 тыс.т [4, с.15; 6, с.15; 46, с.9].

Мировое производство цинка из вторичного сырья в 1998 г. составляло примерно 820 тыс.т (около 10% всего произведенного рафинированного цинка), а с учетом металла в цинксодержащем сырье, которое использовалось без его извлечения, – 1920 тыс.т (около 24%). По данным специалистов *International Zinc Association-Europe*, в настоящее время в мире перерабатывается примерно 80% цинксодержащих вторичных сырьевых материалов. Основными источниками получения вторичного цинка являются: бронзовый лом – 42%, остатки цинка, используемого при гальванизации, – 27%, лом металлических отливок – 16%, оцинкованные стальные листы – 6%, продукция химической промышленности – 2%, другие материалы – 1% [1, с.14; 38, с.54; 83, с.36].

Максимальное количество цинка из вторичного сырья было получено на предприятиях США, Японии, Германии, Италии, Франции; на их долю приходилось около 65% мирового производства вторичного рафинированного металла.

В США производство цинка из вторичного сырья в 1998 г. составляло около 42% производства этого металла в стране. Вторичный цинк выпускали 11 заводов, наиболее крупным из которых является принадлежащий компании *Zinc Corporation of America* завод в г.Монака (шт.Пенсильвания). В Германии вторичный металл в 1998 г. составил 30% всего выпущенного рафинированного цинка, в Италии – 27%, в Японии – 23%, во Франции – 20% [38, с.54; 61; 83].

Потребление

Цинк широко используется в строительстве (48%), на транспорте (23%), машиностроении (10%) и в других отраслях народного хозяйства (19%) [83, с.20].

Основной сферой применения цинка является гальванизация металлических изделий с целью придания им антикоррозийных свойств. В Японии, например, на эти цели в 1998 г. было израсходовано 62% потребленного в стране цинка, в США – 54%, в Великобритании – 45%, в Германии – 30%, в Италии – около 23% [38, с.55-66].

В последнее десятилетие в индустриально развитых странах значительно увеличилось количество заводов по оцинкованию стального листа методом электрогальванизации и стальных конструкций – способом термической гальванизации. Это обусловлено, главным образом, увеличившимся спросом на оцинкованную стальную продукцию со стороны автомобильной промышленности. В 1998 г. мировая автомобильная промышленность приступила к производству кузовов с полным цинковым покрытием (ULSAB), которые на 25% легче изготавливаемых традиционным способом, что позволяет без снижения безопасности, комфорта и эстетики сократить расход горючего на 3%. На изготовление кузовов в странах Западной Европы к 2005 г. будет использоваться не менее 80% выпускаемого оцинкованного листа.

Строительство жилых и производственных помещений требует значительного количества оцинкованных материалов, включая опорные конструкции и кровельную листовую сталь. Годовая потребность в них в мире составляет 7-8 млн т. В США, например, ежегодно строится до 1.4 млн т различного типа домов и при этом используется от 280 до 300 тыс.т металлического цинка [61].

Цинк также широко применяется при производстве сплавов (латуни, мельхиора), типографских материалов, проката и оксида цинка. В Японии в 1998 г. на получение сплавов было израсходовано примерно 24% цинка, проката – 1.4%, оксида цинка – 8%, а в США – соответственно, 32.7%, 5.4%, 5.7% [38, с.62].

Мировое потребление рафинированного цинка в 1998 г. было на 110 тыс.т больше, чем в 1997 г. (табл.12.8).

Около 86% мирового потребления цинка приходилось на 19 стран, каждая из которых использовала свыше 100 тыс.т этого металла. К их числу в первую очередь относятся США, где в 1998 г. потребление составило 1.3 тыс.т, или 16.4% мирового. В значительных количествах цинк использовали также Китай, Япония, Германия, Италия, Южная Корея, Франция, Бельгия, Тайвань, Индия, Великобритания.

Таблица 12.8

Динамика потребления рафинированного цинка, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	114	130	130	146	130	89
<u>Европа</u>	2309.4	2378.7	2321.7	2414	2540	105.2
Австрия	40.4	45	48	48	50	104.2
Бельгия	225	250	235	260	260	100
Болгария	16	20	24	16	12	75
Босния и Герц.	3	3	6	7	7	100
Великобритания	196.7	224	226	224	219	97.8
Венгрия	10	12	12	13	13	100
Германия	544.2	505	480	507	573	113
Греция	12	13	13	14	15	107.1
Дания	13.2	13	12	12	12	100
Ирландия	2.2	2	2	2	3	150
Испания	144.9	159	150	168	182	108.3
Италия	321	345	337	348	371	106.6
Македония	5	5	9	10	10	100
Нидерланды	88	91	92	93	95	102.2
Норвегия	17.1	13	12	13	25	192.3
Польша	78	99	103	114	112	98.2
Португалия	13.2	15	14	16	16	100
Румыния	20	29	30	30	28	93.3
Словакия	25	25	26	26	27	103.8
Словения	20	20	18	20	20	100
Украина	75	65	65	65	62	95.4
Финляндия	28	36	35	40	38	95
Франция	296.7	272	248	271	285	105.2
Хорватия	10	10	10	9	10	111.1
Чехия	10	11	15	15	16	106.7
Чехословакия	39.5	39.7	39.7	...	...	...
Швейцария	18.7	21	17	18	20	111.1
Швеция	29.6	32	29	37	39	105.4
Югославия	7	4	14	18	20	111.1
<u>Азия</u>	2395.5	2815.6	2881.6	2875	2837	98.7
Бангладеш	17	19	...	25	31	124
Вьетнам	20	22	25	28	32	114.3
Гонконг	3.5	6	6	6	6	100
Израиль	8	8	8	8	9	112.5
Индия	155.2	200	214	220	232	105.5
Индонезия	50	96	89	84	59	70.2
Иран	30	35	35	40	44	110
Казахстан	50	45	35	30	30	100
Китай	611.9	750	829	830	885	106.6

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Корея Северная	30	30	27	20	18	90
Корея Южная	256.1	350	365	343	318	92.7
Малайзия	24	34	37	42	39	92.9
Пакистан	25	20	22	23	24	104.3
Сауд. Аравия	11.4	12.6	12.6	...	18	...
Сингапур	30	16	16	16	14	87.5
Таиланд	73.5	104	116	76	70	92.1
Тайвань	170	205	19	25	241	107.1
Турция	59	50	55	61	68	111.5
Узбекистан	10	10	10	10	8	80
Филиппины	37.8	51	50	46	32	69.6
Япония	723.1	752	736	742	659	88.8
<u>Африка</u>	137.6	148	144	145	154	106.2
Алжир	8	8	8	7	8	114.3
Египет	5	8	8	8	10	125
Кения	10	11	11	11	11	100
Марокко	8	8	8	7	7	100
Нигерия	14.4	8	8	8	8	100
Тунис	5	5	6	6	5	83.3
ЮАР	87.2	100	95	98	105	107.1
<u>Америка</u>	1658.2	1819	1828	1960	1985	101.3
Аргентина	31.2	30	32	38	39	102.6
Бразилия	156.3	174	180	190	192	101.1
Венесуэла	10.5	12	14	14	15	107.1
Канада	147.9	152	149	158	169	107
Колумбия	9.9	16	16	16	18	112.5
Мексика	99.6	119	152	178	186	104.5
Перу	76.8	72	61	62	63	101.6
США	1118.3	1234	1214	1294	1291	99.8
Чили	7.7	10	10	10	12	120
<u>Ок. и Авст.</u>	232.5	200	197	196	200	102
Австралия	215.4	180	177	176	178	101.1
Новая Зеландия	17.1	20	20	20	22	110
<u>Итого</u>	6847.2	7491.3	7502.3	7736	7846	101.4

Источники: [23, с.40; 24, с.40; 27, с.40; 31, с.40-41; 32, с.40; 37, с.40, 40.00; 82, с.115; 86, с.70]

В 1998 г. по сравнению с предыдущим годом увеличилось потребление цинка в Германии, Испании, Франции, Италии, Индии, Китае, Тайване, Канаде, Мексике, ЮАР; снизилось – в Японии, Южной Корее, России. В Японии потребление цинка снизилось на 11.2%, а в ближайшие годы, по прогнозам зарубежных аналитиков, спрос на этот металл будет снижаться ежегодно примерно на 5% [67, с.272].

В последние годы во многих странах наблюдается тенденция к уменьшению использования цинка для производства сухих элементов электропитания, которая, по-видимому, сохранится и в ближайшие годы. В промышленно развитых странах в то же время увеличивается спрос на цинково-алюминиевые сплавы, в которых используется цинк высокой чистоты, а содержание алюминия колеблется от 4% до 27%. Однако в недалеком будущем эти сплавы, по прогнозу зарубежных экспертов, могут быть полностью вытеснены материалами из алюминия и пластмасс [1, с.15].

Потребление цинка на одного человека в мире в среднем составляет около 1.3 кг. При этом на каждого жителя Западной Европы приходится 4.7 кг, Северной Америки – 3.9 кг, Азии (за исключением Индии и Китая) и Австралии – 3.1 кг, Центральной и Восточной Европы – 1.4 кг, Южной Америки – 1 кг; в Китае на одного человека приходится 0.6 кг цинка, в Индии – 0.2 кг [60, с.33].

Международная торговля

Международная торговля в 1998 г. осуществлялась, как и в предыдущие годы, в основном богатыми цинком рудами, цинковыми концентратами и рафинированным металлом.

Экспорт цинка в концентратах уменьшился по сравнению с 1997 г. не менее чем на 10% (табл.12.9).

Около 90.4% цинковых концентратов в 1998 г. поставили на мировой рынок семь стран: Австралия, США, Канада, Перу, Ирландия, Швеция и Мексика, каждая из которых экспортировала свыше 100 тыс.т концентратов (в пересчете на металл). В 1998 г. сравнительно с предыдущим годом увеличили экспорт США, Австралия, Марокко, Германия, Испания, Франция, уменьшили – Китай, Канада, Ирландия, Мексика, Швеция, Россия и Перу [38, с.44].

Таблица 12.9

Динамика экспорта цинка в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	711	694	746	740	776	104.9
Австрия	2	...	2 ^r	2 ^r	...	...
Аргентина	0	2	2 ^r	2 ^r	...	...
Бельгия	92	...	...	...	...	...
Боливия	104.4	144	140 ^r	140	...	...
Германия	15	25	26	24	32	133.3
Гондурас	11.8	13.5	13 ^r	...	...	...
Греция	15	14	15 ^r	...	...	...
Ирландия	190	192	167	185	169	91.4
Испания	45	40 ^r	31	58	61	105.2
Казахстан	5.2	5.5 ^r	5.5 ^r	6 ^r	...	...
Канада	383	604	707	473	391	82.7
Китай	140	77	55	191	95	49.7
Марокко	75.6	75 ^r	89	80 ^r	85 ^r	106.3
Мексика	158	127	140 ^r	140 ^r	125 ^r	89.3
Намибия	12.2	11.5	12	12 ^r	...	...
Перу	465	488	580	618	615 ^r	99.5
Польша	23	20	23	20	20 ^r	100
Россия	115	24	43	28	19.2 ^r	68.6
Словения	1.4	...	1 ^r	1 ^r	...	...
США	389	424	425	461	552	119.7
Тунис	8.9	...	...	9 ^r	...	...
Турция	8.6	35	40 ^r	40 ^r	...	...
Франция	4	23	5	8	10	125
Чили	25.3	45.3	45 ^r	40 ^r	...	...
Швеция	159	148	155	158	145	91.8
Итого	3159.4	3231.8	3467.5	3436	3095.2	90.1

Примечания:
г – оценка

Источники: [23, с.44, 55, 57-58, 60, 63; 24, с.44; 26, с.59, 64; 27, с.44; 30, с.44, 55-60, 63-64, 66; 31, с.44; 32, с.64; 35, с.44; 36, с.44; 37, с.44; 87, с.289-290; 88, с.278-279]

Австралия в 1998 г. экспортировала цинк в концентратах (тыс.т) в Японию – 239, Южную Корею – 239, Бельгию – 103, Великобританию – 46, Индию – 36, Таиланд – 27, Италию – 22, Германию – 17, Китай – 16, США – 10, Нидерланды – 10, в другие страны – 6. Увеличились поставки концентратов из Австралии в Японию, Южную Корею, Великобританию, снизились – в Китай и Германию [38, с.54].

США большую часть цинка в концентратах – 179 тыс.т (примерно 32% экспортного продукта) поставляли в Канаду, меньшие количества (тыс.т) – в Бельгию (117), Южную Корею

(70), Японию (60), Германию (33), Нидерланды (33), Испанию (25), Великобританию (21), Россию (10) и в другие страны (4). В 1998 г. по сравнению с 1997 г. были увеличены поставки в Бельгию, Южную Корею, Нидерланды и Испанию, возобновлены – в Россию и прекращены – в Китай [38, с.66].

Канада в 1998 г. вывозила свою продукцию (тыс.т) в Бельгию – 56, Германию – 56, Испанию – 53, Швецию – 53, Японию – 50, Южную Корею – 50, Финляндию – 28, Италию – 22, Норвегию – 18, Францию – 18, Нидерланды – 10, Великобританию – 8, Польшу – 6. Относительно 1997 г. увеличились поставки канадских концентратов в Японию, Германию, Швецию и сократились – в Бельгию, Испанию, Францию, Италию, Южную Корею, Нидерланды и Норвегию [34, с.57].

Перу около 71% произведенных в стране в 1998 г. цинковых концентратов поставила на международный рынок, в том числе (тыс.т) в Испанию – 72, Бразилию – 70, Японию – 50, Италию – 48, Алжир – 34, Бельгию – 32, Канаду – 32, Болгарию – 20, Германию – 18, США – 10, Великобританию – 8, Польшу – 6. В 1998 г. по сравнению с 1997 г. страна увеличила продажу цинковых концентратов Бразилии, Италии, Испании и сократила – Алжиру, Бельгии, Италии, Болгарии, Германии, Франции и США [38, с.63].

Китай в 1998 г. уменьшил экспорт цинковых концентратов по сравнению с предыдущим годом в 2 раза. Концентраты были проданы (тыс.т) в Таиланд – 38, Южную Корею – 26, Северную Корею – 9, Японию – 4, Испанию – 2, Италию – 1 и в другие страны – 14. Значительно сократились поставки концентратов в Южную и Северную Корею, Японию и практически прекращены – в Италию, Бельгию, Швейцарию и Россию [38, с.58].

Экспорт рафинированного (чущкового) цинка в 1998 г. снизился относительно 1997 г. на 107 тыс.т (3.5%) (табл.12.10).

Мировой экспорт рафинированного цинка в 1998 г. определяли Канада, Китай, Нидерланды, Австралия, Южная Корея, Финляндия, Казахстан, Франция, Испания, Норвегия, Россия и Бельгия, которые поставили на мировой рынок около 83.6% этого металла. На долю четырех стран: Канады, Китая, Нидерландов и Австралии – приходилось 48% мирового экспорта.

По сравнению с предыдущим годом экспорт металлического цинка в 1998 г. увеличили Нидерланды, Южная Корея, Канада, Финляндия, Япония, Германия, сократили – Китай, Испания, Бельгия, Франция, Австралия, Норвегия, Италия, Мексика и Россия.

Канада 68% произведенного в 1998 г. металлического цинка экспортировала, в основном в США (506 тыс.т, что составило около 88% канадского экспорта цинка). В небольших количествах рафинированный цинк поставлялся в Тайвань, Филиппины, Индонезию, Японию, Гонконг, Сингапур, Таиланд, Новую Зеландию, Малайзию [38, с.57].

Экспорт металлического цинка из Китая в 1998 г. в результате финансового кризиса в странах Азии по сравнению с 1997 г. сократился на 35% – с 544 до 354 тыс.т. На мировой рынок было поставлено около 24% произведенного в стране металла. Китайский рафинированный цинк закупили (тыс.т): Сингапур (105), Гонконг (68), США (61), Южная Корея (54), Япония (28), Тайвань (25), Вьетнам (6), Индонезия (3), а также Индия, Малайзия, Нидерланды и другие страны. Поставки цинка в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом увеличились в США и Южную Корею и сократились – в Гонконг, Индию, Индонезию, Японию и Вьетнам [21; 33, с.58].

На долю Нидерландов в 1998 г. приходилось около 9% мировых поставок рафинированного цинка, в основном реэкспортных. Большая часть продукции направлялась в Германию, Великобританию и Францию, меньшая – в Польшу, Италию и США [38, с.45-66].

Австралия в 1998 г. большую часть выпущенного в стране металла (73.7%) экспортировала примерно в 20 стран мира, в том числе (тыс.т): в Гонконг (50), Тайвань (49), Малайзию (35), Индонезию (34), Бангладеш (10), Новую Зеландию (9), США (6), Филиппины (5), Индию (5), Таиланд (4), Сингапур (3), а также в Японию, Южную Корею, Саудовскую Аравию и в другие

страны. В этом году были увеличены поставки цинка в Гонконг, Малайзию, Тайвань и сокращены – в Бангладеш, Индию, Пакистан, Филиппины и Таиланд [38, с.55].

Таблица 12.10

Динамика экспорта рафинированного цинка, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	265	234	257	239	228	95.4
Австрия	2.4	5	3	13	15	115.4
Аргентина	10	8	5	7	7 ^г	100
Бельгия	148	161	145	143	105	73.4
Болгария	58	62	72	67	67 ^г	100
Великобритания	18.2	14	11	10	10	100
Германия	103.2	63	70	48	53	110.4
Гонконг	32.8	31	19	15	16	106.7
Дем. респ. Конго	10 ^г	10 ^г	8 ^г	10	...	...
Замбия	4	5 ^г	5 ^г	...	...	...
Испания	156.8	165	183	180	123	68.3
Италия	20	14	40	16	9	56.3
Казахстан	...	147 ^г	150 ^г	150 ^г	150 ^г	100
Канада	553.1	533	582	547	577	105.5
Китай	269.7	181	218	544	354	65.1
Корея Южная	84.4	37	25	97	159	163.9
Мексика	77	97	73	80 ^г	75 ^г	93.8
Нидерланды	161	144	165	193	263	136.3
Норвегия	119.7	112	113	124	117	94.4
Перу	80.6	78	109	82	85 ^г	103.7
Польша	80	69	63	59	60 ^г	101.7
Россия	109	104.1 ^г	119.5 ^г	120.6	117.2 ^г	97.2
США	6.4	4	1	3	2	66.7
Таиланд	...	...	...	...	32	...
Узбекистан	10.2	...	...	...	...	...
Финляндия	137.4	126	128	129	156	120.9
Франция	129.9	209	227	177	143	80.8
ЮАР	8	3	8	10	10	100
Япония	38.6	28	29	24	47	195.8
Итого	2693.4	2644.1	2828.5	3087.6	2980.2	96.5

Примечания:

^г – оценка

Источники: [15, с.22; 16, с.47; 23, с.45; 24, с.45; 26, с.45; 27, с.45; 30, с.45; 66; 31, с.45; 35, с.45; 36, с.45; 37, с.45; 86, с.71; 88, с.280]

Экспорт рафинированного цинка из стран СНГ в 1998 г. осуществляли в основном Россия и Казахстан, которые поставили на мировой рынок около 267 тыс.т этого продукта.

Россия экспортировала цинк в Нидерланды – 65 тыс.т, Швейцарию – 60 тыс.т, Японию – 18.

Экспортные поставки Казахстана в 1998 г. составили 150 тыс.т, из которых в Россию было направлено не менее 45 тыс.т, в Италию – 36, в Германию – 13, во Францию – 11 тыс.т [38].

Мировой импорт цинка в концентратах в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом, по нашей оценке, несколько снизился преимущественно за счет сокращения поставок во Францию, Великобританию, Японию и Россию при увеличили закупок Финляндией, Германией, Канадой, Южной Кореей и Бельгией (табл.12.11).

Главными покупателями цинковых концентратов в 1998 г. были Япония, Южная Корея, Бельгия, Франция, Испания, Италия, Канада, Германия, Финляндия, Нидерланды и Россия. Каждая из перечисленных стран ввезла в этом году свыше 100 тыс.т цинка в концентратах, и на

их долю в сумме приходилось около 88% мирового импорта этого продукта. Суммарный импорт шести промышленно развитых стран: Японии, Испании, Италии, Франции, Бельгии и Южной Кореи – составил около 60% мирового.

В Японию свыше 48% цинковых концентратов (238 тыс.т) в 1998 г. поступило из Австралии; кроме того, они были ввезены (тыс.т) из США (64), Перу (58), Канады (42), Мексики (20), России (14), Чили (13) и Китая (6). В 1998 г. поставки в Японию увеличили США и несколько снизили – Канада, Китай, Россия и Турция. В целом импорт цинковых концентратов в Японию в 1998 г. относительно предыдущего года снизился на 23 тыс.т.

Таблица 12.11

Динамика импорта цинка в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австрия	0.1	...	...	...	...	...
Аргентина	8	8	8 ^г	8 ^г	...	...
Бельгия	260	250 ^г	260 ^г	260 ^г	304	116.9
Болгария	59	47	58	74	75 ^г	101.4
Бразилия	55	60 ^г	60 ^г	60 ^г	60 ^г	100
Великобритания	94	74	97	102	73	71.6
Германия	306	330	245	166	208	125.3
Индия	25	...	26 ^г	25 ^г	...	...
Испания	167	170 ^г	141	261	255	97.7
Италия	249	229	259	259	248	95.8
Казахстан	35.5	...	...	13.2	...	...
Канада	152.3	177	182	182	210	115.4
Китай	15	51	148	83	26	31.3
Корея Северная	32	30 ^г	30 ^г	35 ^г	...	...
Корея Южная	288	267	308	330	350 ^г	106.1
Нидерланды	195	186	133	172	175 ^г	101.7
Норвегия	76	62	62	62	73	117.7
Польша	37	37	43	36	47	130.6
Россия	32	17	70	115	103.3 ^г	89.8
США	28	10	15	49	46	93.9
Таиланд	27	22	25 ^г	25 ^г	...	...
Узбекистан	8.2	...	10 ^г	10 ^г	...	...
Финляндия	166	211	146	146	193	132.2
Франция	316	310	302	317	286	90.2
ЮАР	24	...	32	41	40 ^г	97.6
Югославия	...	...	...	...	15	...
Япония	508	545	463	512	489	95.5
Итого	3163.1	3093	3123	3343.2	3276.3	98

Примечания:

^г – оценка

Источники: [23, с.44, 60, 65; 24, с.44; 25, с.44; 26, с.44, 64; 27, с.44; 30, с.44, 64-65; 31, с.44; 32, с.64; 33, с.64; 35, с.44, 60, 64; 37, с.44; 87, с.292; 88, с.156, 281, 283-284]

Южная Корея импортировала цинк в концентратах (тыс.т) из Австралии (239), США (70), Китая (26), Канады (10), Перу (2), России (1). В 1998 г. закупки этого сырья по сравнению с предыдущим годом возросли на 6%, в основном за счет Австралии и США. В то же время значительно сократились поступления цинковых концентратов из Канады, Китая и Перу.

Франция цинковые концентраты импортировала в основном (тыс.т) из Бельгии (158), Перу (39), Боливии (38), Марокко (23), Канады (13) и Австралии (9). По сравнению с предыдущим годом поставки концентратов в страну увеличились из Бельгии (на 25%), значительно снизились – из Марокко, Австралии, Перу, Канады, Боливии и практически прекратились из США, Мексики, Швеции и Ирландии.

В Италию цинковые концентраты в 1998 г. поставляли (тыс.т): Ирландия (39), Австралия (34), Перу (32), США (28), Канада (19), Турция (10), Греция (6), Тунис (2), Китай (1) и другие страны (74), в источнике информации не перечисленные [38, с.61]. В этом году по сравнению с предыдущим увеличили поставки в Италию Австралия, Ирландия и США, несколько сократили – Канада, Греция и Перу.

Бельгия в 1998 г. ввозила цинковые концентраты (тыс.т): из США (117), Австралии (103), Канады (56), Перу (16), Китая (9), Польши (6), Франции (2) и других стран.

Страны СНГ в 1998 г. импортировали, по нашей оценке, примерно 130 тыс.т цинка в концентратах, в том числе Россия – 103 тыс.т, Казахстан – 15 тыс.т, Узбекистан – не более 10 тыс.т. Концентраты в Россию поступали из Казахстана, Польши и Китая, а в Казахстан – по видимому, из Китая и России [38, с.64].

Импорт рафинированного цинка в 1998 г. практически сохранился на уровне 1997 г. Основными импортерами металла были США, Германия, Тайвань, Бельгия, Сингапур, Великобритания, Нидерланды, Италия, Франция и Япония, суммарные закупки которых составили около 78% мировых. Каждая из перечисленных стран ввезла в этом году более 100 тыс.т рафинированного цинка. В 1998 г. по сравнению с 1997 г. импорт цинка значительно увеличили Италия, Нидерланды, Бразилия, Великобритания, Германия, Тайвань, Австрия, Индия, снизили – Сингапур, Япония, Бельгия, Югославия, Россия (табл.12.12).

Основным мировым импортером цинка в 1998 г. были США, которые осуществили около 30% мировых закупок, удовлетворив тем самым 68.6% потребности страны в этом металле. Примерно 57% импортированного в страну цинка поступило из Канады – 505 тыс.т; кроме того, осуществлялись поставки (тыс.т) из Мексики (78), Китая (53), Южной Кореи (52), Перу (48), Казахстана (27), России (16), ЮАР (14), Испании (12), Болгарии (9), Бразилии (7), Австралии (6), Финляндии (5), Польши (5), Швеции (3) и других стран (26) [38, с.66; 63, с.6].

Германия рафинированный цинк импортировала (тыс.т) из Бельгии (49), Нидерландов (41), Испании (35), Норвегии (30), Франции (30), Финляндии (19), Казахстана (13), Польши (12), Македонии (6), России (1) и других стран (15). В 1998 г. общий импорт цинка в Германию по отношению к 1997 г. вырос на 22 тыс.т в основном за счет увеличения поставок из европейских стран – Польши, Нидерландов и Франции [38, с.60].

В Тайвань металлический цинк в 1998 г. поставляли в основном (тыс.т) Австралия (49), Китай (25), Япония (19) и Канада (15).

Бельгия импортировала рафинированный цинк в основном из Франции (93 тыс.т) и Германии (8 тыс.т).

Сингапур в 1998 г. снизил импорт цинка по сравнению с 1997 г. на 30% (с 240 до 169 тыс.т) и по этому показателю занял пятое место в мире – после США, Германии, Тайваня и Бельгии. Около 62% импортного цинка было закуплено у Китая (105 тыс.т), поставки металла которого за этот период уменьшились на 113 тыс.т.

Объем импорта рафинированного цинка Великобританией за 1998 г. вырос на 16%. Металл поступил (тыс.т) из Финляндии (51), Норвегии (38), Нидерландов (22), СНГ (22), Испании (14), Германии (2), Бельгии (1), Испании (1) и из других стран (11).

В Нидерланды, по нашей оценке, цинк поставляли (тыс.т) Россия (65), Италия (12), Франция (11), Германия (5), Китай (2) и другие страны (59), в источнике информации не перечисленные.

В Италию в 1998 г. цинк поступал в основном (тыс.т) из Казахстана (36), Болгарии (20), Румынии (13), Бельгии (9), Франции (9), Алжира (8), Польши (4), Испании (4), Македонии (3), России (3), Германии (2) и из других стран (35).

Франция за 1998 г. увеличила импорт цинка всего на 3 тыс.т; немного выросли поставки из Германии, Бельгии, Финляндии, Нидерландов, Казахстана, снизились – из Испании. Основными поставщиками металлического цинка в страну были (тыс.т): Нидерланды (28), Бельгия (20), Германия (19), Финляндия (14), Казахстан (11), Испания (7), Италия (6), другие страны (12).

Ввоз рафинированного цинка Японией в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом снизился на 37%, в основном за счет уменьшения поставок из Китая – со 130 до 34 тыс.т. Металл поставили также (тыс.т) Южная Корея (21), Россия (18), Таиланд (14), Канада (9), Перу (7), Австралия (2), Северная Корея (2) и другие страны (6) [38, с.55-66].

Таблица 12.12

Динамика импорта рафинированного цинка, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австрия	43	38	43	47	60	127.66
Аргентина	5	5	12	9	9 ^г	100
Бельгия	121	140 ^г	221	248	232	93.55
Бразилия	10	10 ^г	10 ^г	10 ^г	40 ^г	400
Великобритания	125	145	132	136	161	118.38
Венесуэла	11	12	15	15 ^г	15 ^г	100
Германия	247.8	228	188	236	258	109.32
Гонконг	36.3	33	30	25	39	156
Греция	16	20	19 ^г	20 ^г	...	...
Дания	12 ^г	13	11	12	14	116.67
Индия	8	66	57	60 ^г	70 ^г	116.67
Индонезия	65 ^г	96	89	84	85 ^г	101.19
Италия	90 ^г	114	102	98	149	152.04
Канада	5	4	2	7	3	42.86
Китай	7.3	14	11	11	12	109.09
Корея Южная	71.6	58	89	69	72	104.35
Малайзия	24	26	34	42	50 ^г	119.05
Нидерланды	135 ^г	130	74	118	154	130.51
Новая Зеландия	24	20 ^г	7	10 ^г	...	...
Португалия	3	9	6	7	7 ^г	100
Россия	48	46	38.1 ^г	40	35.1 ^г	87.75
Сингапур	167	39	46	240	169	70.42
США	788.6	856	827	876	879	100.34
Таиланд	28	45 ^г	38	20	30 ^г	150
Тайвань	170.2	206	196	225	241	107.11
Турция	23.5	25	30	30 ^г	...	...
Филиппины	39.5	51	44	46	50 ^г	108.7
Франция	115.5	138	108	114	116	101.75
Чили	8	9	9	12	12 ^г	100
Швейцария	18.7	21	17	19	20	105.26
Швеция	31.3	24	29	32	34	106.25
Югославия	...	...	20	20	5	25
Япония	64.2	117	135	180	113	62.78
Итого	2562.5	2758	2689.1	3118	3134.1	100.52

Примечания:

^г – оценка

Источники: [15, с.22; 24, с.45; 27, с.45; 30, с.57, 61; 31, с.45; 35, с.45, 64; 37, с.45; 86, с.71; 87, с.293-294]

В Россию большая часть металлического цинка поступила из Казахстана, который в этом году поставил не менее 30 тыс.т этого металла. Всего в страну импортировано около 35 тыс.т, на 5 тыс.т меньше, чем в 1997 г. [38, с.64].

Среднегодовая **цена** рафинированного цинка на Лондонской бирже металлов (ЛБМ) в 1998 г. по сравнению с 1997 г. уменьшилась на 12% (табл.12.13).

Таблица 12.13

Динамика среднегодовых цен на рафинированный цинк на ЛБМ, дол./т

1994	1995	1996	1997	1998	1999
998.28	1030.8	1025.03	1313.27	1023.26	1080.10

Источники: [27, с.43; 30, с.43; 34, с.43]

Среднемесячные цены на рафинированный цинк на ЛБМ в 1998-1999 гг. колебались от 932.75 до 1207 дол./т. Относительно низкие цены отмечались в течение четырех месяцев – с октября 1998 г. по январь 1999 г., что обусловлено было, по оценке зарубежных экспертов, последствиями экономического кризиса в странах Юго-Восточной Азии а также опасениями возможного ввоза в западные страны больших объемов металла из Китая, где значительно выросли производственные мощности крупных металлургических предприятий Хулудао и Чжучжоу, а также увеличился выпуск цинка мелкими продуцентами [1, с.15].

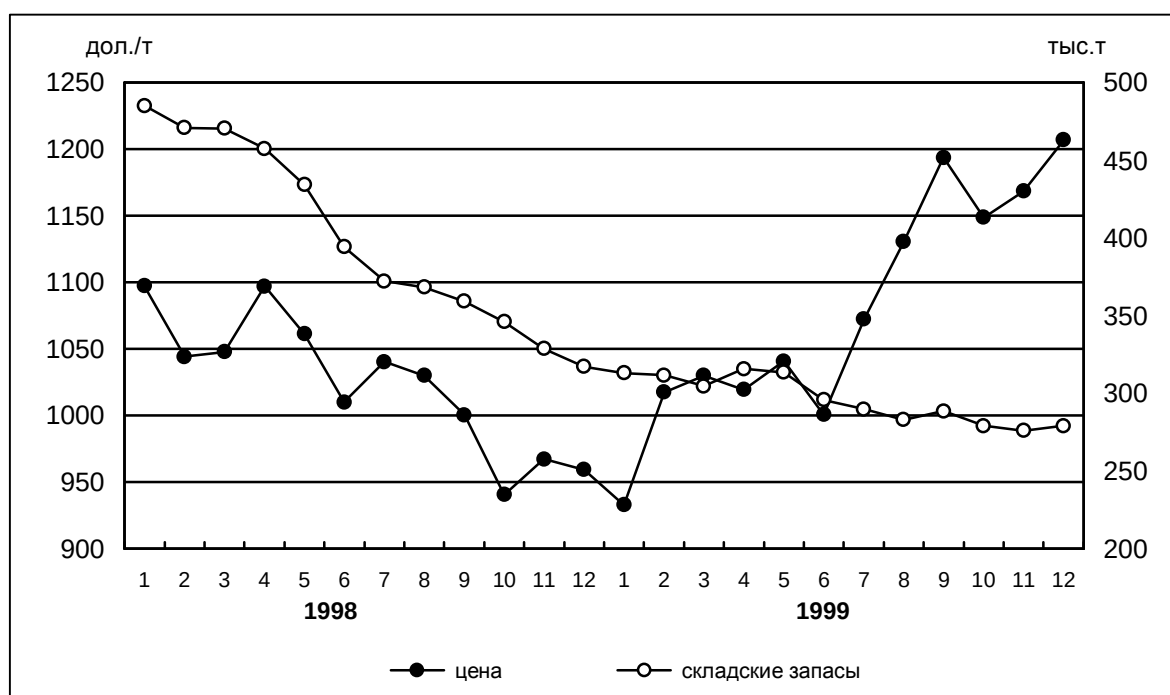


Рис.12.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированный цинк и складских запасов его на ЛБМ в 1998-1999 гг. (по [38, с.43; 53; 54; 55; 56; 57])

В январе-мае 2000 г. цены на рафинированный цинк на ЛБМ колебались от 1093 до 1158 дол./т и в среднем за пять месяцев составили 1126.2 дол./т.

Конъюнктура мирового рынка

В течение пяти лет (1994-1998 гг.) мировое производство рафинированного цинка увеличилось на 14.8%, а потребление – на 11.2%. В 1990-1994 гг. производство металлического цинка, как правило, превышало его потребление в среднем на 270 тыс.т в год. В 1995 гг. впервые за

многие годы спрос на цинк превысил предложение (примерно на 150 тыс.т), что вызвало резкое сокращение его складских запасов, в частности на ЛБМ, и повышение мировых цен. В этом году резко вырос спрос на изделия с антикоррозийным цинковым покрытием со стороны автомобилестроительных компаний и строительных фирм США, Китая, Южной Кореи, Тайваня, Бельгии, Великобритании, Италии, Мексики. На протяжении двух последующих лет дефицит цинка постепенно сокращался; продолжали уменьшаться и складские запасы (табл.12.14, рис.12.2).

В 1997-1998 г. конъюнктура мирового рынка цинка находилась под влиянием двух основных факторов: экономического кризиса в странах Юго-Восточной Азии и ожидания возможного роста китайского экспорта. По данным биржевых аналитиков компании *T.Hoare and Co.*, последствия кризиса выразились в значительном снижении покупательной способности азиатских потребителей и деформации более или менее сбалансированной в предыдущие годы системы «спрос/предложение» на рынке цветных металлов, в том числе и цинка, предложение которого превысило спрос почти на 160 тыс.т. В 1998 г. по сравнению с предыдущим годом сократились объемы экспортно-импортных операций с цинком и цинковыми концентратами, увеличились складские запасы цинка у производителей и сократились – на Лондонской бирже металлов (ЛБМ).

Таблица 12.14

Динамика мирового производства и потребления рафинированного цинка, складских запасов (тыс.т) и цен на ЛБМ (дол./т)

	1994	1995	1996	1997	1998
Производство (предложение)	6968	7341	7431	7717	8002
Потребление (спрос)	6848	7492	7503	7736	7846
Разность между предложением и спросом	120	-151	-72	-19	156
Складские запасы	1185	665	507	492	317
Цена	998.28	1030.8	1025.03	1313.27	1023.26

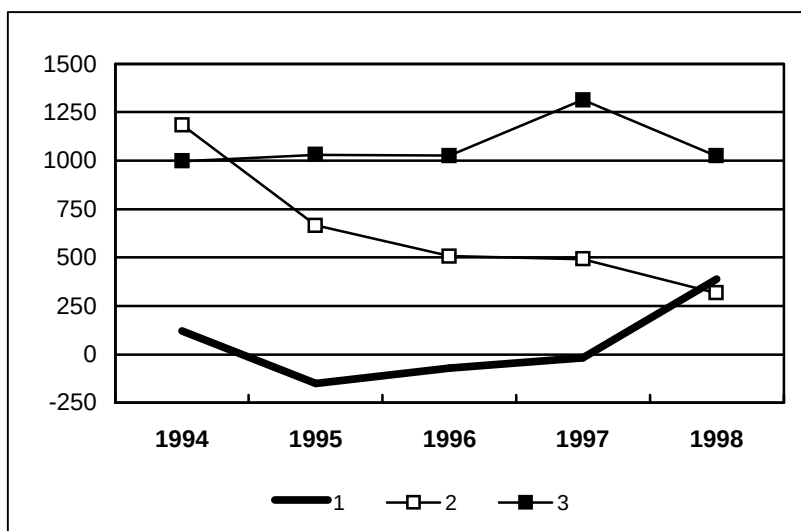


Рис.12.2. Динамика разности между предложением рафинированного цинка и спросом на него на мировом рынке, тыс.т (1), складских запасов металла, тыс.т (2) и среднегодовых цен на него на ЛБМ, дол./т (3)

Резкое колебание в 1997 г. среднемесячных цен на рафинированный цинк (от 1086.91 до 1654.40 дол./т) сменилось в 1998 г. более или менее последовательным их снижением (с

1097.2 дол./т в январе до 959.2 дол./т в декабре). Понижительная тенденция, характерная для 1998 г., была предопределена уменьшением спроса со стороны ряда азиатских стран, а также ожиданием дальнейшего роста поставок рафинированного цинка из Китая (в 1997 г. они выросли более чем в два раза, позволив Китаю занять по этому показателю лидирующее положение в мире). И хотя в 1998 г. экспорт цинка из Китая не вырос, а уменьшился на 190 тыс.т, тем не менее, потенциальная возможность поставок на мировой рынок из Китая больших объемов концентратов и металлического цинка продолжает оказывать определенное давление на рынок [1, с.15; 38; 39, с.12].

В связи с увеличением спроса во многих странах мира на изделия с антикоррозийным цинковым покрытием со стороны автомобильных компаний и строительных фирм предполагается, что потребление тонкого листа с цинковым покрытием к началу нового столетия будет ежегодно увеличиваться в странах Северной Америки на 2.5%, в странах Азии – на 6.2%, в странах Европы – на 3%. По экспертной оценке специалистов южноафриканского предприятия *Standard Van*, росту спроса будет способствовать выход из кризиса ряда стран Юго-Восточной Азии, а также ежегодно растущие потребности в этом металле в странах Америки и Европы. Предполагается, что добыча цинковой руды и производство концентратов в мире в 2000 г. увеличатся по сравнению с 1999 г. на 7.3% (а в Австралии – на 21.8%); мощности цинковых рудников к концу 2000 г. вырастут примерно на 7.5%, главным образом в результате ввода на полную мощность крупных горно-обогатительных предприятий: Рэд-Дог в США, Сенчери в Австралии, Лишин в Ирландии, Лос-Фрайлес в Испании. Мировое производство рафинированного цинка в 2000 г. увеличится по сравнению с предыдущим годом на 4.9% и составит 8.6 млн т, в том числе в странах Запада – 6.3 млн т. Общее потребление цинка в мире в 2000 г. возрастет на 2.6% и достигнет 8.4 млн т (в странах Запада – 6.9 млн т). Ожидается, что в начале нового десятилетия потребление цинка будет повышаться в среднем на 2.1% в год и к 2008 г. достигнет 9.4 млн т, а цены будут находиться на уровне 950-1100 дол./т. При этом отмечается, что при падении цены до 900 дол./т многие горнодобывающие и перерабатывающие предприятия могут быть закрыты [1, с.15; 2, с.14; 3, с.15; 38; 39, с.12; 51, с.11; 71, с.11].

Источники информации:

1. БИКИ. 1999. № 108.
2. БИКИ. 1999. № 109.
3. БИКИ. 1999. № 143.
4. БИКИ. 2000. № 8.
5. БИКИ. 2000. № 18.
6. БИКИ. 2000. № 22.
7. БИКИ. 2000. № 41.
8. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Цинк. 1998.
9. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Цинк. 1992.
10. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
11. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
12. Минеральные ресурсы развитых капиталистических и развивающихся стран (на начало 1988 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1989.
13. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
14. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1995. № 5.
15. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 1.
16. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 4.
17. Отечественная геология. 1997. № 2.
18. Полезные ископаемые Австралии и Папуа Новой Гвинеи: В 2 т. М.: Мир, 1980. Т.1.
19. Реферативный журнал. Геология. Сводный том. 1999. № 10.
20. Реферативный журнал. Горное дело. Сводный том. 1999. № 1.
21. Реферативный журнал. Горное дело. Сводный том. 1999. № 3.
22. Engineering and Mining Journal. 1999. V.200, № 1.
23. Lead and Zinc Statistics. 1996. V.36, № 1.
24. Lead and Zinc Statistics. 1996. V.36, № 8.

25. Lead and Zinc Statistics. 1996. V.36, № 12.
26. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 1.
27. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 6.
28. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 8.
29. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 10.
30. Lead and Zinc Statistics. 1997. V.37, № 12.
31. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 5.
32. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 8.
33. Lead and Zinc Statistics. 1998. V.38, № 12.
34. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 1.
35. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 2.
36. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 3.
37. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 7.
38. Lead and Zinc Statistics. 1999. V.39, № 8.
39. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 340.
40. Metal Bulletin. 1997. № 8162.
41. Metal Bulletin. 1997. № 8192.
42. Metal Bulletin. 1998. № 8257.
43. Metal Bulletin. 1998. № 8300.
44. Metal Bulletin. 1998. № 8306.
45. Metal Bulletin. 1998. № 8317.
46. Metal Bulletin. 1998. № 8332.
47. Metal Bulletin. 1999. № 8342.
48. Metal Bulletin. 1999. № 8358.
49. Metal Bulletin. 1999. № 8359.
50. Metal Bulletin. 1999. № 8361.
51. Metal Bulletin. 1999. № 8362.
52. Metal Bulletin. 1999. № 8363.
53. Metal Bulletin. 1999. № 8404.
54. Metal Bulletin. 1999. № 8413.
55. Metal Bulletin. 1999. № 8421.
56. Metal Bulletin. 1999. № 8430.
57. Metal Bulletin. 1999. № 8438.
58. Mineral Commodity Summaries 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
59. Mineral Commodity Summaries 1999.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999.
60. Minerals Yearbook 1997. Zinc.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/zinc/720497.pdf>. 10.11.1998.
61. Minerals Yearbook 1998. Zinc.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/zinc/720498.pdf>. 15.11.1999.
62. Mining Annual Review. 1998.
63. Mining Annual Review. 1999.
64. Mining Journal. 1997. V.329, № 8458.
65. Mining Journal. 1998. V.330, № 8466.
66. Mining Journal. 1998. V.330, № 8468.
67. Mining Journal. 1998. V.330, № 8474.
68. Mining Journal. 1998. V.330, № 8477.
69. Mining Journal. 1998. V.330, № 8480.
70. Mining Journal. 1998. V.330, № 8481.
71. Mining Journal. 1998. V.330, № 8485.
72. Mining Journal. 1998. V.330, № 8486.
73. Mining Journal. 1998. V.331, № 8490.
74. Mining Journal. 1998. V.331, № 8493.
75. Mining Journal. 1998. V.331, № 8496.
76. Mining Journal. 1998. V.331, № 8497.
77. Mining Journal. 1998. V.331, № 8503.
78. Mining Journal. 1998. V.331, № 8504.
79. Mining Journal. 1998. V.331, № 8507.
80. Mining Magazine. 1998. V.178, № 3.
81. Mining Magazine. 1999. V.181, № 5.
82. Non-ferrous Metal Yearbook. 1997.
83. Pocket Guide to World Zinc / International Zinc Association, International Lead and Zinc Study Groupe. Brussels - London, 1998.
84. Skillings Mining Review. 1998. V.87, № 13.
85. Übersicht zur Rohstoffwirtschaft der Republik Kasachstan 1990 bis 1995 / Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Bundesrepublik Deutschland, Ministerium für Geologie und Schutz der Bodenschätze, Republik Kasachstan. Hannover-Berlin-Almaty, 1996.
86. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
87. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
88. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.

ОЛОВО

Ресурсы и запасы

Ресурсы олова (включающие выявленные и прогнозные ресурсы) в недрах 75 стран мира на начало 1999 г. оценивались в 46.19 млн т, из них почти 50% (22.87 млн т) находилось в Азии, более 27% (12.64 млн т) – в Америке, 9% (4.29 млн т) – в Европе (включая Россию), 9% (4.24 млн т) – в Африке, менее 5% (2.15 млн т) – в Австралии и Океании. Наиболее значительными ресурсами олова обладают Бразилия – 13% мировых ресурсов (6 млн т), Китай – 12.6% (5.8 млн т), Индонезия – 10.8% (5 млн т), Малайзия – 10% (4.6 млн т), Таиланд – 9.7% (4.5 млн т), Демократическая республика Конго – 5.4% (2.5 млн т), Россия – 5.3% (2.44 млн т). Ресурсы олова пяти стран СНГ (Казахстана, Киргизии, России, Таджикистана и Украины) оцениваются в 2.94 млн т, или в 6.4% мировых. По сравнению с нашей прежней оценкой [16, с.415] мировые ресурсы олова уменьшились на 2.8%, главным образом за счет сокращения прогнозных ресурсов.

Прогнозные ресурсы олова в недрах 75 стран оцениваются в 16.4 млн т, что на 4.7% меньше, чем на 1.01.1998 г. [16, с.415]. Восемь стран: Венесуэла, Ирландия, Колумбия, Норвегия, Суринам, Украина, Финляндия, Чад – пока располагают только прогнозными ресурсами олова. В Азии находится 40% суммарных прогнозных ресурсов, в Америке – 32%, в Европе – 12%, в Австралии и Океании – 9%, в Африке – 7%.

Выявленные ресурсы олова (включающие общие запасы и условно экономические ресурсы) в недрах 67 стран мира на начало 1999 г. составляли 29.8 млн т, или 64.5% мировых ресурсов. По сравнению с прежней оценкой [16, с.415] количество выявленных ресурсов уменьшилось на 2%, в основном за счет их сокращения в Австралии. Почти 55% выявленных ресурсов олова приходится на долю Азии, в Америке сосредоточено 25%, в Африке – 10%, в Европе – 8%, в Австралии и Океании – 2%. Лидирующее положение в мире по выявленным ресурсам олова занимает Бразилия (15.1% мировых). На долю Индонезии и Малайзии приходится по 13.4%, Китая – 12.8%, Таиланда – 11.7%, Демократической республики Конго – 6.7%, СНГ – 6.1%, Боливии – 5.7%, России – 4.7% (табл.13.1).

Выявленные ресурсы в недрах 27 стран: Алжира, Афганистана, Бутана, Египта, Ирана, Италии, Конго, Либерии, Мавритании, Мадагаскара, Мали, Марокко, Мозамбика, Непала, Новой Зеландии, Польши, Саудовской Аравии, Свазиленда, Сенегала, Сомали, Словакии, Судана, Сьерра-Леоне, Швеции, Танзании, Югославии, Эквадора – по своим количественным и качественным характеристикам относятся к условно экономическим, промышленное освоение которых в условиях современного рынка нерентабельно, и в дальнейшем при характеристике запасов не рассматриваются.

Таблица 13.1

Выявленные ресурсы и запасы олова на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания олова в коренных рудах (%) и касситерита в россыпях (кг/куб.м)

	Ресурсы	Запасы		Из них в россыпях	Содержание	
		общие	подтв.		олова	касситерита
Россия	1400	300	300	...	...	...
<u>Европа</u>	992	285	234	0	...	...
Великобритания	500	20 ^г	14	--	1.58	--
Германия	35 ^г	20	20	--	0.4	--
Испания	150	65	45	--	0.7 ^г	--
Италия	1 ^г	0	0	0	--	--
Польша	15	0	0	0	--	--
Португалия	120 ^г	85	70	--	2.6	--
Словакия	20 ^г	0	0	0	--	--
Франция	100	65	65	--	0.13	--
Чехия	45 ^г	30 ^г	20 ^г	--	0.4	--
Швеция	2	0	0	0	--	--
Югославия	4	0	0	0	--	--
<u>Азия</u>	16268	4870	4440	3060	...	...
Афганистан	1	0	0	0	--	--
Бутан	1	0	0	0	--	--
Вьетнам	170 ^г	85	85	30	0.6	0.5
Индия	100	7	5	5	--	0.3
Индонезия	4000	800	750	750	--	0.5
Иран	5	0	0	0	--	--
Казахстан	30	6	5	--	0.4	--
Киргизия	320	70 ^г	55	--	0.5	--
Китай	3800	1800	1600	400	0.5 ^г	0.8
Корея Южная	15	12	7	--	0.4	--
Лаос	80 ^г	80	65	65	--	0.4
Малайзия	4000	1200	1200	1190 ^г	1.34	0.3
Монголия	50 ^г	30	20	10	0.5	0.5
Мьянма	80 ^г	20	20	10	0.9	0.7
Непал	1	0	0	0	--	--
Сауд. Аравия	2	0	0	0	--	--
Таджикистан	73	20	8	--	0.8	...
Таиланд	3500	700	600	600	--	0.4
Япония	40	40	20	--	0.35	--
<u>Африка</u>	3041	680	415	136	...	...
Алжир	20	0	0	0	--	--
Бурунди	3	1	1	1	--	0.4
Дем. респ. Конго	2000	400	210	50	0.2	1.2
Египет	70	0	0	0	--	--
Замбия	2	1	1	1	--	0.7
Зимбабве	55	30	20	--	0.25	--
Камерун	1	1	1	1	--	0.4
Конго	1	0	0	0	--	--
Либерия	2	0	0	0	--	--
Мавритания	0.5	0	0	0	--	--
Мадагаскар	0.5	0	0	0	--	--
Мали	0.5	0	0	0	--	--
Марокко	4	0	0	0	--	--
Мозамбик	3 ^г	0	0	0	--	--
Намибия	125	70	50	--	0.14	--
Нигер	3	3	1	1	--	0.5
Нигерия	600	110	90	80	0.8	0.35
Руанда	80	27	10	1	0.4 ^г	0.3

	Ресурсы	Запасы		Из них в россыпях	Содержание	
		общие	подтв.		олова	касситерита
Свазиленд	0.5	0	0	0	--	--
Сенегал	0.5	0	0	0	--	--
Сомали	5	0	0	0	--	--
Судан	1	0	0	0	--	--
Сьерра-Леоне	0.5	0	0	0	--	--
Танзания	3	0	0	0	--	--
Уганда	10	7	6	1	0.4	0.5
ЮАР	50	30	25	--	0.3	--
<u>Америка</u>	7445	3855	2577	615	...	...
Аргентина	85 ^г	70	47	--	0.31	--
Боливия	1700	900	450	--	0.35 ^г	--
Бразилия	4500	2000	1500	600	0.2 ^г	1.25
Канада	220	155	90	--	0.17	--
Мексика	30 ^г	10	10	10	--	0.6
Перу	750	700	470	--	5.85	--
США	150	20	10	5	0.27	0.4
Эквадор	10	0	0	0	--	--
<u>Ок. и Авст.</u>	647	250	120	10	...	...
Австралия	642	250	120	10 ^г	1.6 ^г	0.4
Новая Зеландия	5 ^г	0	0	0	--	--
<u>Итого</u>	29793	10240	8086	3821	...	...

Примечания:

^г оценка

Источники: [6, с.3; 7, с.48; 8, с.5; 10, с.259; 11, с.228; 14, с.254; 16, с.415; 17, с.230; 18, с.173; 27, с.5; 32, с.4; 40, с.5; 51, с.179; 62, с.43; 66, с.184; 72, с.5-6; 73, с.3; 75, с.8; 76, с.6; 77, с.9]

Общие запасы олова в 40 странах мира оцениваются в 10.2 млн т, из них подтвержденные составляют 8.1 млн т (табл.13.1). По сравнению с предыдущим годом [16, с.415] количество общих и подтвержденных запасов олова в мире в 1998 г. уменьшилось на 1.3% и 1%, соответственно, главным образом, за счет их переоценки в Австралии по данным национальной геологической службы [32, с.4].

В мировой минерально-сырьевой базе (МСБ) олова россыпные месторождения по-прежнему сохраняют значение основного и наиболее рентабельно разрабатываемого источника олова. К началу 1999 г. доля оловоносных россыпей в мировых подтвержденных запасах составляла немногим более 47%, хотя по сравнению, например, с 1991 г., когда она превышала 60%, промышленная значимость россыпных месторождений существенно снизилась. Ведущим геолого-промышленным типом коренных месторождений является касситерит-сульфидный (17% мировых подтвержденных запасов), на касситерит-грейзеновые месторождения приходится 15%, на касситерит-силикатные – 11%, на касситерит-кварцевые – 7%, на редкометалльно-пегматитовые – 3%.

В большая части россыпных и коренных месторождений олова руды средние по качеству, со средним содержанием полезных компонентов (касситерита и олова), соответственно, 0.3–0.5 кг/куб.м и 0.4–1%. В наиболее богатых россыпях (Демократическая республика Конго и Бразилия) концентрации касситерита достигают 1.2–2 кг/куб.м. Руды коренных месторождений бывают собственно оловянными и комплексными оловосодержащими (вольфрамовыми, медно-цинковыми, полиметаллическими, редкометалльными и др.). Наиболее высоким качеством (2.6–5.85% Sn) характеризуются касситерит-сульфидные руды комплексных медно-оловянных месторождений Перу и Португалии.

МСБ оловодобывающей промышленности мира отличается весьма высокой степенью концентрации запасов. Почти 87% мировых подтвержденных запасов олова сосредоточено в Азии

и Америке, более 89% – в десяти странах: Китае, Бразилии, Малайзии, Индонезии, Таиланде, Перу, Боливии, России, Демократической республике Конго и Австралии.

В Китае, который располагает 19.8% подтвержденных запасов мира, месторождения олова выявлены в пределах Южно-Китайской оловоносной провинции, в основном в пределах Наньлинского и Юго-Западного оловорудных поясов [7, с.15] в юго-восточных районах страны: провинциях Юньнань, Гуандун, Хунань, Цзянси и Гуанси-Чжуанском автономном районе. Основу МСБ (около 75% подтвержденных запасов) составляют коренные месторождения, большая часть которых относится к касситерит-сульфидному геолого-промышленному типу, на их долю приходится более половины всех запасов страны. В рудном узле Дачан (Гуанси-Чжуанский автономный район), имеющем важнейшее промышленное значение, рудные тела таких месторождений представлены многочисленными (до 200 в одном рудном поле) крутопадающими жилами, штокверками и пластами массивно-сульфидных руд. Руды комплексные; кроме олова, они в промышленных концентрациях содержат цинк, свинец, сурьму, серебро, медь, вольфрам, индий. Содержание олова в рудах варьирует от 0.2 до 1%, в среднем составляя 0.5%. В оловорудном районе Гэцзю (провинция Юньнань) наиболее крупные месторождения (Лаочан, Малагэ) с пластообразными метасоматическими рудными залежами, сопровождаемыми жилообразными и трубообразными рудными телами сложного генезиса, часто образованы в результате наложения касситерит-сульфидного оруденения на известковые и магнезиальные оловоносные скарны [28, с.20]. Запасы олова месторождений этого типа достигают сотен тысяч тонн, комплексные руды могут содержать до 5-7% олова. Их разработка ведется подземным способом. Помимо касситерит-сульфидных, в стране разведаны и разрабатываются многочисленные коренные месторождения касситерит-грейзенового, касситерит-кварцевого, касситерит-силикатного и скарнового типов. Коренные месторождения обеспечивают около 57% рудничного производства олова. Остальное дают россыпи, роль которых значительно снизилась, так как за долгие годы разработки (с XIII века) их запасы в значительной степени истощились [53, с.150].

Наибольшее промышленное значение имеют образованные за счет коренных касситерит-сульфидных месторождений элювиально-делювиальные и пролювиальные россыпи. Они залегают на карстовом рельефе в замкнутых котловинах и на склонах гор. Масштабы объектов – от сотен тонн до десятков тысяч тонн олова (обычно более 1 тыс.т) с концентрациями касситерита от 0.4 до 1–4 и даже до 10 кг/м³. Аллювиальные россыпи обычно характеризуются убогими содержаниями касситерита и представляют интерес скорее для извлечения вольфрама и висмута, чем олова [12, с.17; 15, с.339]. В важнейшем рудно-россыпном районе Гэцзю основные месторождения расположены на высотах более 1800 м. Мощность продуктивных горизонтов составляет 0.5-6 м, на отдельных объектах достигает 50 м. Для них характерны высокие концентрации глини (70-80%), плохая отсортированность материала и практическое отсутствие торфов, обилие агрегатных скоплений касситерита, сцементированных лимонитом, малый размер (0.6 мм) отдельных зерен касситерита, плохая окатанность их, обилие марганцевых конкреций, очень неровный карстовый плотик, а также весьма неравномерное распределение касситерита в продуктивных залежах. Извлечение касситерита обычно затруднено из-за обилия глини и лимонита [53, с.150].

В Бразилии, занимающей второе место в мире по подтвержденным (18.6% мировых) и лидирующей по общим запасам олова [72, с.5], 40% подтвержденных запасов заключено в россыпных месторождениях, сконцентрированных в 15 оловорудных районах страны: Мапуэра (шт.Амазонас), Рондония, Телис-Пирис (шт.Мату-Гросу), Рио-Ксинью, Рио-Ирири (шт.Пара) и др. [11, с.228]. Преобладают аллювиальные россыпи. В двух важнейших оловодобывающих районах: Рондония (месторождение Бон-Футуру) и Мапуэра (месторождение Питинга) в штате Амазонас – оловоносные россыпи содержат до 1.5-2 кг/куб.м касситерита и имеют запасы 100-370 тыс.т металла. При разработке россыпи Питинга попутно производятся ниобиевые концентраты. В коренных касситерит-грейзеновых комплексных рудах этого месторождения разведано 600 тыс.т олова при среднем его содержании в рудах 0.2%. Руды также содержат 4 млн т циркона, 6 млн т криолита, промышленные концентрации тантала, ниобия, флюорита, редкозе-

мельных элементов. Коренные руды схожего генезиса и минерального состава, заключающие 300 тыс.т олова, разведаны и на месторождении Бон-Футуру [15, с.339; 45, с.9].

В Малайзии основное промышленное значение имеют аллювиальные россыпи, разведанные, главным образом, в штатах Перак (Кинта-Валли с запасами 300 тыс.т и др.) и Селангор (Кланг-Валли с запасами 300 тыс.т и др.). Мощности продуктивных участков отдельных россыпей достигают 60 м. Богатые россыпи, первоначально содержавшие касситерита до 5-6 кг/куб.м, в настоящее время сильно истощены и содержат лишь 0.2–0.5 кг/куб.м. Попутно с касситеритом часто извлекаются вольфрамит и колумбит. Наиболее крупная элювиальная россыпь Куала-Лангат с запасами 100 тыс.т олова представляет собой выветрелый до глубин 40-200 м штокверк. Содержания касситерита в песках составляют 0.2–0.5 кг/куб.м. Ранее учитывавшиеся запасы олова нескольких коренных месторождений Малайзии [10, с.259], таких, как Букит-Лентор, Шендронг, Сунгай-Беси, в настоящее время расцениваются лишь как условно экономические ресурсы [6, с.20; 11, с.228; 16, с.415].

В Индонезии запасы олова сосредоточены в элювиальных, прибрежно-морских и погребенных аллювиальных россыпях, расположенных на побережье и в шельфовой зоне островов Банка (около 60% суммарных запасов страны), Белитунг (30%), Синкеп (7%), а также Каримун и Кундур. Аллювиальные россыпи имеют протяженность от нескольких до десятков километров, ширину 100-300 м и распространяются на глубину до 30 м. Содержания касситерита в песках варьируют от 0.2 до 0.9 кг/куб.м. Запасы наиболее значительных по масштабам коренных скарновых месторождений, а также месторождений касситерит-сульфидного и касситерит-грейзенового типов, распространенных на островах Белитунг и Банка [10, с.259], также относятся нами к категории условно экономических ресурсов. Выявленные ресурсы скарнового месторождения Келапа-Кампит оцениваются в 30 тыс.т олова при его содержании в руде 1.2–1.5%. В начале 90-х годов месторождение разрабатывалось подземным способом; ежегодно производилось 300-400 т олова в концентратах [11, с.228; 15, с.339].

В Таиланде известно свыше 135 месторождений олова, расположенных в 20 оловорудных районах. Запасы заключены в прибрежно-морских и погребенных аллювиальных россыпях побережья и шельфа Андаманского моря. Наиболее значительные россыпи выявлены на о.Пхукет (Аокам-Тай, Фермон-Стейт, Тонкан-Харбур). В шельфовой зоне континента до глубин 30-40 м разрабатываются россыпи, которые за время многолетней эксплуатации в значительной степени истощены; их пески содержат около 0.2–0.4 кг/куб.м касситерита, мощность продуктивных горизонтов – от нескольких сантиметров до 40 м. Освоение глубин более 60 м в настоящее время малорентабельно. Значительные ресурсы олова выявлены также в коренных месторождениях касситерит-грейзенового и касситерит-(вольфрамит)-кварцевого типов [6, с.20; 15, с.339].

В Перу практически все подтвержденные запасы олова сосредоточены на олово-медном месторождении касситерит-силикатных руд Сан-Рафаэль. Жильные рудные тела этого месторождения, разрабатывавшегося до 1970 г. как медное, имеют протяженность до 3 км, мощность – 2 м, оруденение прослежено на глубину 500 м. За последние несколько лет в результате проведения широкомасштабных геологоразведочных работ запасы выросли весьма значительно. Согласно самым современным данным, подтвержденные запасы руды составляют 12 млн т при среднем содержании олова 5.2–6.5% [56; 72, с.6].

В Боливии наиболее широкое развитие и масштабы имеют месторождения касситерит-сульфидного типа с комплексными рудами: арсенопирит-пирротиновыми (Уануни – 96 тыс.т олова, Морококала – 80 тыс.т.), олово-серебряными (Льяльягуа – 100 тыс.т, Потоси – 60 тыс.т), олово-свинцово-серебряными (Чокая), олово-висмутовыми (Тасна). Средние содержания олова в рудах варьируют от 0.5 до 1.7%. Месторождения этого типа, связанные с малыми интрузиями, образуют рудные районы в центральной и южной частях страны. Рудные тела представляют собой штоко- и столбообразные штокверки. За длительный период эксплуатации они в значительной степени отработаны. На севере страны преимущественное развитие имеют касситерит-кварцевые жильные месторождения с вольфрамитом (Чохлья), а также стратиформ-

ные залежи преимущественно низкосортных касситерит-кварцевых руд (район Келгуани), где средние содержания олова составляют 0.16-0.6%. В районе Караколес-Вилоко преобладают месторождения касситерит-силикатного типа с содержанием олова 0.15-0.5%. Месторождения Боливии характеризуются сложными горнотехническими условиями разработки и зачастую располагаются в неблагоприятных для эксплуатации высокогорных районах [6, с.24; 15, с.339].

В России оценка выявленных ресурсов олова (соответствующих разведанным и оцененным балансовым и забалансовым запасам по российской классификации) на начало 1999 г. приводится по данным [5, с.299; 13, с.279]. МСБ олова России включает 218 объектов, из них 88 месторождений коренных руд и 130 россыпей. Степень промышленного освоения их невысокая, только 7 месторождений эксплуатируются, одно – подготавливается к промышленному освоению, одно – разведывается, 181 – числится в государственном резерве, 14 – законсервировано. На долю разрабатываемых месторождений приходится примерно 38% всех выявленных ресурсов [26, с.69].

Географическое размещение выявленных ресурсов олова на территории России весьма неравномерное и экономически не благоприятное. Подавляющая их часть (95.3%) сосредоточена в Дальневосточном районе, 4.4% – в Восточной Сибири и 0.3% – в Северном районе страны. Наиболее крупные объекты (более 100 тыс.т олова) и большая часть средних и мелких по запасам месторождений расположены в приарктических районах со слабо развитой инфраструктурой, значительно удалены от центров переработки, потребления олова и транспортных путей [18, с.173; 19, с.16].

Основу МСБ олова в России составляют коренные месторождения жильных и штокверковых руд касситерит-силикатного (турмалинового и хлоритового) геолого-промышленного типа, расположенные в Якутии (Депутатское, Чурпунья, Илентас, Бургочан), Хабаровском крае (Солнечное, Фестивальное, Перевальное), Магаданской области (Валькумей), Приморском крае (Хрустальное, Дубровское, Арсеньевское, Тернистое). Значительные запасы олова сосредоточены также в крупных месторождениях касситерит-кварцевого (Иультинское, Пыркаайское в Магаданской обл.), касситерит-сульфидного (Шерловогорское, Хапчерангинское в Читинской обл., Соболиное в Хабаровском крае) и касситерит-грейзенового (Хинганское, Правоурминское в Хабаровском крае, Одинокое в Якутии) геолого-промышленных типов. Из россыпных наиболее значительными являются месторождения Мамонт, Тэнкели, Тирехтях, Ханор в Якутии, Глубокое и Западное в Магаданской области. Средние содержания олова в коренных рудах разрабатываемых месторождений составляют 0.47%, содержания касситерита в песках россыпей – 0.654 кг/куб.м; в выявленных ресурсах они в целом ниже и составляют, соответственно, 0.24% и 0.63 кг/куб.м. В отличие от мировой МСБ олова, основу которой составляют россыпные месторождения, в России 87.5% всех ресурсов выявлено в коренных месторождениях, а на долю россыпных приходится лишь 12.5% [5, с.346; 26, с.23].

Прогнозные ресурсы олова в России на начало 1999 г. оценивались в 1037 тыс.т, то есть по сравнению с предыдущей оценкой уменьшились более чем вдвое. Более 34% прогнозных ресурсов сосредоточено в Хабаровском крае, 29.9% – в Якутии, 16.9% – в Приморском крае, 11.8% – в Еврейской автономной области, 7.2% – в Амурской области. Согласно официальным данным [26, с.69], в 1998 г. были полностью сняты с учета прогнозные ресурсы в республиках Карелия, Бурятия, Тува; в областях Читинской, Магаданской, Иркутской, а также в Чукотском автономном округе. По нашему мнению, приведенные обоснования такого решения: низкие содержания олова, незначительные масштабы оруденения, а также неблагоприятные географо-экономические условия размещения – достаточны для исключения ресурсов высоких категорий, но недостаточны – для ресурсов категории Р₃.

Сведения о запасах олова в России являются конфиденциальными, и в табл.13.1 приведены данные, заимствованные из зарубежного источника [52]. Переоценка российских запасов по критериям новой классификации, утвержденной МПР в 1997 г., показала, что к балансовым (экономическим), или так называемым «активным» запасам, соответствующим категории подтвержденных, в 1995-1996 гг. относилось не более 50% учитывавшихся ранее, а остальные

должны были рассматриваться как забалансовые (потенциально экономические) запасы или как условно экономические ресурсы [20, с.4]. К началу 1999 г. доля «активных» запасов составляла в разведанных всего 31.3%, из них 17.6% – в разрабатываемых месторождениях, 11.8% – в прилегающих к ним районах, 0.8% – в других освоенных районах и 1.1% – в неосвоенных районах страны [26, с.71].

Обеспеченность «активными» запасами олова в целом по стране по крайне низкому уровню добычи 1997-1998 гг. составляет около 30 лет, но по разрабатываемым месторождениям – всего 12 лет. Особенно низкую обеспеченность разведанными запасами имеют рудник Чурпунья (5 лет) и ряд рудников в Приморском крае. Резервом для оловодобывающей отрасли России являются три относительно крупных объекта: россыпь Тирехтях в Якутии и коренные месторождения Право-Урмийское и Соболиное в Хабаровском крае, а также несколько более мелких коренных и россыпных месторождений в этих же районах. На Право-Урмийском месторождении уже в 1998 г. осуществлялась опытная добыча [26, с.71].

В Демократической республике Конго, в провинции Шаба, в редкометалльных пегматитах наиболее значительного по масштабам месторождения Маноно подтвержденные запасы олова составляют 40 тыс.т при его содержании в рудах 0.1-0.25%. Коренные руды содержат также ниобий, тантал, литий. В элювиальной россыпи, возникшей за счет выветривания руд этого месторождения, заключено 12 млн куб.м песков со средним содержанием касситерита 1.6 кг/куб.м. Промышленное значение имеют также аллювиальные россыпи районов Маниэма и Каина [6, с.31].

В Австралии, по данным национальной геологической службы [32, с.4], выявленные ресурсы на начало 1997 г. оценивались в 641.8 тыс.т олова, из них: подтвержденные ресурсы – 333.5 тыс.т (подтвержденные запасы – 119.5 тыс.т, условно экономические ресурсы – 214.0 тыс.т), предполагаемые (не дифференцированные по экономической значимости) – 308.3 тыс.т.

Около 77% подтвержденных запасов олова Австралии заключено в касситерит-силикатных рудах месторождения Ренисон, расположенного на о.Тасмания. Рудные залежи месторождения разнообразны по генезису и морфологии. Преобладают секущие жилы касситерит-силикатных богатых руд с содержаниями олова от 0.7% до 2%. Месторождение разрабатывается подземным способом на горизонтах 530-750 м. Выявленные ресурсы его оцениваются в 9.4 млн т руды с содержанием олова 1.5% [70]. К началу 1998 г. подтвержденные запасы месторождения составляли 5 млн т руды со средним содержанием олова 1.86%, или в пересчете на олово – 92.9 тыс.т, в том числе достоверные – 2.9 млн т руды со средним содержанием олова 1.9%, вероятные – 2.1 млн т руды со средним содержанием – 1.8% [63, с.13]. На востоке Австралии разведаны касситерит-грейзеновые (Таронга, Хербертон) и касситерит-кварцевые (Эберфойл, Росарден, Ардлетан) месторождения. В Западной Австралии расположено редкометалльно-пегматитовое месторождение Гринбушес, сподумен-танталитовые руды которого содержат 0.11-0.15% (или 15 тыс.т) попутного олова. Подчиненное промышленное значение имеют россыпные месторождения [15, с.339; 70].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Геологоразведочные работы (ГРП) на олово в 1998 г. в основном были сосредоточены в районах действующих предприятий. Публикации о результатах ГРП в новых районах редки, и масштабы их проведения, вероятно, были ограничены, поскольку на мировом рынке олова сохранялась неблагоприятная конъюнктура.

Наиболее значительные результаты за последние несколько лет были достигнуты в Перу на месторождении Сан-Рафаэль, где компания *Mineras Sur S.A. (Minsur)* проводила широкомасштабные ГРП с целью повысить обеспеченность рудника запасами олова для наращивания его рудничного производства. В результате этих работ и полученного прироста запасов месторождение стало одним из крупнейших в мире и заняло лидирующее положение по качеству руд. К

началу 1999 г. подтвержденные запасы здесь составляли 470 тыс.т при среднем содержании олова в отдельных залежах от 5.2 до 6.5% [72, с.6].

В Аргентине компанией *Sunshine Mining and Refining Co.* (США), силами которой в 1997-1998 гг. проводились ГРП на олово-серебряном месторождении Пиркитас, также получены существенные результаты. На основании данных выполненных к середине 1998 г. буровых работ достоверные и вероятные запасы руды составляли 15.1 млн т со средним содержанием олова 0.31% (47 тыс.т), серебра – 199 г/т (3 тыс.т). Стадия геолого-экономической оценки была завершена в конце 1998 г. Дополнительное бурение проводилось на продолжении и на флангах блоков с подсчитанными запасами. Результаты его пока не опубликованы, но подтвержденные запасы месторождения, по всей вероятности, еще более возрастут. Суммарные капиталовложения в проект оцениваются в 90-100 млн дол. В 1998 г. предполагалось возобновить рудничное производство олова на этом месторождении с выпуском начиная с конца 2000 г. примерно 4 тыс.т олова в концентратах [34, с.52; 57; 73, с.3; 75, с.8].

В Австралии, на севере шт.Квинсленд, компания *Tin Australia* (бывшая *Norminco Plc.*) в апреле-июне 1998 г. проводила ГРП в районе месторождения Маунт-Гарнет, где ранее (в последний раз – в 1982-1986 гг.) другими компаниями велась ограниченная добыча олова. ГРП были направлены на оконтуривание рудных тел, пригодных для открытой разработки, а также новых участков минерализации; работы включали картирование, опробование и предварительную оценку ресурсов. Всего по 11 участкам исследованной площади суммарные ресурсы оценены в 291.065 тыс.т руды со средним содержанием олова 0.5%, в том числе исчисленные – 61.815 тыс.т (Sn – 0.66%), предполагаемые – 229.250 тыс.т (Sn – 0.48%) [77, с.17].

В марте 1999 г. силами этой же компании в шт.Квинсленд была завешена предварительная разведка касситерит-грейзенового жильного месторождения Гифт, выявленные ресурсы которого оценены в 500 тыс.т руды со средним содержанием олова более 1%, что обеспечит рентабельную добычу. Однако технологические качества руд, по предварительным данным, неудовлетворительны (очень тонкозернистый касситерит) и требуют дополнительных исследований. Оптимистическая оценка предварительных данных допускает возможность получения (с использованием обычных схем обогащения) 35%-ного концентрата, с последующей его доводкой до 60-65%. В ближайшее время компания намерена осуществить геолого-экономическую оценку этого месторождения. Планируется также проведение работ по выявлению новых коренных месторождений олова на дальнем севере шт.Квинсленд [80, с.3].

Компания *Tin Australia* объявила о своих намерениях приобрести имущественные права на собственность компании *Great Northern Mining Co.*, которые включают право на проведение ГРП и добычу олова и других цветных металлов на территории более 2.5 тыс.кв.км в районе оловорудного поля Хербертон в шт.Квинсленд [57].

В штате Западная Австралия компания *Sons of Gwalia Ltd.* в 1997-1998 гг. проводила ГРП на разрабатываемом ею месторождении Гринбушес [77, с.17].

Новый владелец рудника Ренисон – компания *Murchison United NL* продолжала реализовывать здесь свою программу ГРП, которая, как ожидается, позволит увеличить обеспеченность предприятия запасами олова до нескольких десятков лет. За весь 38-летний срок эксплуатации рудника, несмотря на регулярные эксплуатационно-разведочные работы, его обеспеченность не превышала 10 лет. В первую очередь ГРП будут направлены на доразведку и перевод предполагаемых запасов в извлекаемые подтвержденные [37, с.36].

В Боливии канадская компания *Itec-Mineral of Canada* в 1998 г. завершила стадию геолого-экономической оценки возможности извлечения олова из «хвостов» обогащения рудника Потоси [65, с.18].

В Бразилии специалистами компаний *Parapanema* и *EBESA* проводились работы по геолого-экономической оценке проектов разработки коренных руд месторождений Питинга и Бон-Футуру [45, с.9].

В Египте геологической службой страны проводилась предварительная геолого-экономическая оценка выявленных на побережье Красного моря залежей минерализованных песков, содержащих в промышленных концентрациях ниобий, тантал и олово [77, с.17].

В Малайзии многие оловодобывающие компании, приспособившиеся получать прибыль даже в условиях низких цен, планируют развивать и расширять масштабы ГРР на олово как на россыпях в шельфовой зоне моря, так и на коренных месторождениях в континентальной части страны [74, с.16].

В Португалии проводились ГРР на глубоких горизонтах и флангах месторождения Невеш-Корву с целью увеличения обеспеченности рудника подтвержденными запасами меди и олова [60, с.236].

В Киргизии в 1998 г. были проведены конкурсные торги на право промышленного освоения крупного олово-вольфрамового месторождения Трудовое на востоке страны. Тендер проводился отдельно по трем участкам месторождения: Лесистый, Центральный и Таш-Коро. Владелец Леситого участка стал Депутатский ГОК. Центральный участок для совместного освоения был приобретен двумя компаниями: *Kyrgyz Enilchek* и *KazakhABC-Balkhash*. На участок Таш-Коро покупателей не нашлось. В конце 1998 г. киргизское правительство активизировало усилия по поддержанию компаний, разрабатывающих месторождения олова и вольфрама. Первым шагом в этом направлении было октябрьское постановление о снижении с 15% до 2% налогов на воспроизводство минеральных ресурсов для компаний, добывающих олово и вольфрам и производящих разведку запасов для наращивания объемов добычи или для освоения новых месторождений [33, с.216].

В Индонезии крупнейшая оловодобывающая компания страны Р.Т.Тambang Timah на протяжении ряда лет реализует политику активного воспроизводства погашенных ресурсов олова. Так, за последние пять лет прирост ресурсов олова, полученный силами компании, составлял: в 1998 г. – 53.82 тыс.т (при объеме рудничного производства 43.71 тыс.т), в 1997 г. – 60.90 тыс.т (44.1 тыс.т), в 1996 г. – 58.92 тыс.т (42.14 тыс.т), в 1995 г. – 92.27 тыс.т (38.83 тыс.т), в 1994 г. – 65.24 тыс.т (34.21 тыс.т). Таким образом, ежегодный прирост запасов, получаемый компанией в результате ГРР, практически компенсировал их погашение в результате добычи [71, с.59].

В России в 1997-1998 гг. ГРР на олово проводились в небольших объемах в пределах рудных полей разрабатываемых месторождений. Основной целью их проведения оставалось поддержание минимальной обеспеченности разведанными запасами действующих добывающих предприятий. В результате ГРР были выявлены новые залежи богатых оловянных руд на Солнечном месторождении, где по зоне Пологой произведена оценка запасов категорий C_1+C_2 и прогнозных ресурсов категории P_2 , составляющих в сумме около 16-19 тыс.т. Это позволит продлить деятельность Солнечного рудника на 10-15 лет. Кроме того, в 1997 г. продолжалась доразведка Чурпунинского и Депутатского оловорудных месторождений в Якутии. Прирост запасов олова в России в 1998 г. составил 1.5 тыс.т (что компенсировало лишь 13% запасов, погашенных при добыче), против 2.7 тыс.т в 1997 г. (55.6%); а относительно 1991 г. прирост 1998 года не превышал 4% (!). В ближайшей перспективе, учитывая экономическое положение страны, вряд ли можно ожидать существенного увеличения объемов ГРР. Так, прогноз [30, с.54] прироста запасов на 1999 г. составлял всего 1.2 тыс.т. В ближайшие годы ГРР на олово предполагалось проводить в основном в Республике Саха (Якутия), в Приморском и Хабаровском краях, а также в Хинганском районе Еврейской автономной области [24, с.4; 26, с.71; 29, с.30; 30, с.54].

Для привлечения инвестиций в промышленное освоение и развитие МСБ олова в 1997-1999 гг. министерством природных ресурсов Российской Федерации были объявлены конкурсы на право недропользования с целью геологического изучения и добычи олова на следующих объектах: штокверки Пыркайского рудного узла на Чукотке, Аркинское рудопоявление, Шерловогорское (Восточное поле) и Безымьянное месторождения в Читинской обл., Китильское месторождение и Питкярантская площадь в Карелии. Результаты этих конкурсов пока не известны [31, с.10].

Добыча и производство

Добыча оловосодержащих руд и производство оловянных концентратов в 1998 г. осуществлялись в сколь-нибудь значимых количествах в 18 странах мира, еще в четырех странах было произведено менее 5 т олова в концентратах (в Зимбабве – 1, Испании – 2, Камеруне – 1, Уганде – 0.4) [56; 57]. Мировое рудничное производство олова в 1998 г. по сравнению с 1997 г. увеличилось на 1.3% (табл.13.2).

Таблица 13.2

Динамика производства олова в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	13.71	12.87	10.86	8.72	5.53	63.4
<u>Европа</u>	6.25	6.6	6.91	5.9	3.48	59
Великобритания	1.92	1.97	2.1	2.4	0.38	15.7
Испания	0*	0*	0*	0*	0*	100
Португалия	4.33	4.63	4.8	3.5	3.1	88.6
<u>Азия</u>	108.33	122.28	132.95	134.69	146.75	109
Вьетнам	4	4.5	4.5	4.8	4.5	93.8
Индия	0.04 ^г	0*	0 ^г	0 ^г	...	...
Индонезия	38.5	46.1	51	55.2	55.9	101.3
Казахстан	0.02	0.01	0	0	0	...
Китай	54.08	61.9	69.6	67.5	78	115.6
Лаос	1.3	0.8	0.91	1.03	0.9	86.9
Малайзия	6.46	6.4	5.17	5.07	5.76	113.6
Монголия	0.01	0.03	0.02	0.01	0.04	400
Мьянма	0.81	0.75	0.46	0.34	...	...
Таиланд	3.1	1.78	1.3	0.75	1.66	222
<u>Африка</u>	1.17	1.35	0.39	0.16	0.24	144.6
Бурунди	0	0.01	0.03	0*	0.02	5750
Дем. респ. Конго	0.5	0.7	0	0	0	...
Замбия	0.01	0*	0	0	0	...
Зимбабве	0.1	0.01	0.01	0*	0*	100
Камерун	0*	...	0*	0*	0*	100
Намибия	0*	0*	0	0	0	...
Нигер	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	100
Нигерия	0.28	0.36	0.14	0.15	0.2	133.3
Руанда	0.2	0.2	0.2	0	0	...
Танзания	0.01	0*	0	0	0	...
Уганда	0*	0.04	0*	0*	0*	100
ЮАР	0.04	0	0	0	0	...
<u>Америка</u>	53.14	54.17	61.42	59.15	55.36	93.6
Боливия	16.14	14.42	14.8	12.9	11.31	87.7
Бразилия	16.62	17.32	19.62	18.29	18.3	100
Мексика	0*	0*	0*	0.01	0.01	100
Перу	20.28	22.33	27	27.95	25.75	92.1
США	0.1	0.1	0	0	0	...
<u>Ок. и Авст.</u>	7.44	8.66	8.94	10.17	10.2	100.3
Австралия	7.44	8.66	8.94	10.17	10.2	100.3
<u>Итого</u>	190.04	205.93	221.47	218.78	221.55	101.3

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

Источники: [26, с.69; 30, с.23; 55; 56; 57; 58, с.87; 59, с.107, 126; 75, с.9; 79, с.9; 84, с.61; 85, с.61; 86, с.3, 7, 9; 87, с.113; 88, с.119; 89, с.266; 90, с.255]

Мировое рудничное производство олова характеризуется высокой степенью концентрации. Так, в 1998 г. всего семь стран обеспечили 90% его, в том числе: Китай – 35.2%, Индонезия –

25.2%, Перу – 11.6%, Бразилия – 8.2%, Боливия – 5.1%, Австралия – 4.6%, Россия – 2.5%. Более 78% олова в концентратах было выпущено 11 крупнейшими оловодобывающими компаниями мира (табл.13.3).

Таблица 13.3
Производственные показатели крупнейших оловодобывающих компаний мира в 1998 г.

	Страна	Месторождение, рудник	Производств. мощности	Рудничное производство олова
P.T.Tambang Timah	Индонезия	Россыпи о-вов Банка, Кундур, Белитунг	50.0	43.7
Mineras Sur S.A. (Minsur)	Перу	Сан-Рафаэль	30.0	25.8
Yunnan Tin Co. (YTC)	Китай	Район Гэцзю	30.0	30.0
Dachang Mining Bureau	Китай	Дачан	25.0	25.0
Paranapanema	Бразилия	Питинга	15.0	11.0
P.T.Koba Tin	Индонезия	Россыпи о.Банка	10.0	10.1
Murchison United N.L.	Австралия	Ренисон	10.0	9.9
EBESA	Бразилия	Бон-Футуру	12.0	5.0
Gejui Zhill Smelter	Китай	Район Гэцзю	5.0	5.0
Corporation Minera de Bolivia (Comibol)	Боливия	Уануни, Колкири	5.7	4.3
Sdad Mineira de Neves Corvo (Somincor)	Португалия	Невеш-Корву	15.0	3.1

Источники: [50, с.46; 55; 56; 59; 60; 61, с.А158; 67, с.145; 71, с.59].

В Китае, являющемся ведущим мировым продуцентом оловянных концентратов, рост рудничного производства олова в 1998 г. превысил 15%. Суммарные производственные мощности оловодобывающих предприятий страны оцениваются в 19.6 млн т перерабатываемых руд в год [41, с.13]. В числе ведущих оловодобывающих компаний Китая – *Yunnan Tin Corp.*, *Dachang Mining Bureau*, *Gejui Zhill Smelter*, выпускающие почти 77% концентратов в стране. Около 80% концентратов производится в двух наиболее крупных регионах – старинном рудно-россыпном районе Гэцзю в провинции Юньнань и в сравнительно недавно открытом рудном узле Дачан в Гуанси-Чжуанском автономном районе. Рост производства олова, снова наметившийся после некоторого его спада в 1997 г., происходил на фоне остававшихся нерешенными проблем минерально-сырьевой базы. В последние годы основное количество олова в Китае добывается из коренных месторождений подземным способом, что увеличивает издержки производства. Рост производственных затрат связан также с ухудшением качества добываемых руд, несмотря на то, что в отработку вовлекаются наиболее богатые участки с содержанием олова 0.7%, при среднем по стране содержании олова в разрабатываемых месторождениях 0.4% [36, с.14]. Высокие издержки производства обусловлены также значительными затратами на обогащение руд. Специфической особенностью китайских руд является высокое содержание в них трудно устранимой вредной примеси свинца. Для получения из таких руд качественных концентратов необходимо использовать трудоемкие многостадийные схемы обогащения (иногда до 10 стадий). На некоторых предприятиях при невозможности полного устранения свинца применяют специальные технологии производства свинцово-оловянных сплавов и припоев из обогащенных свинцом концентратов [36, с.14].

Тем не менее в стране существуют стратегические планы дальнейшего наращивания производства олова. Мощности добывающих предприятий в Китае в ближайшее время могут превысить 20 млн т руды в год. В 1997 г. утвержден трехлетний проект строительства нового рудника в районе Хуанхэянь в провинции Цинхай с годовой мощностью 450 тыс.т руды. Предполагаемые капиталовложения оцениваются в 5 млн дол. [56; 74, с.16].

В Индонезии в 1998 г. рост производства олова в концентратах составил немногим более 1%. Основное количество касситерита было добыто из россыпей в континентальных и шельфовых зонах острова Банка, гораздо меньше – на острове Кундур и совсем немного – на островах Белитунг, Синкеп и Каримун. На острове Банка функционирует более 300 рудников. Большая часть их принадлежит крупнейшей в мире оловодобывающей компании *P.T.Tambang Timah*, остальное – компании *P.T.Koba Tin*. В последние годы на всех предприятиях острова все более серьезные масштабы приобретает неконтролируемое расхищение концентратов, особенно на рудниках компании *P.T.Koba Tin*. Так, уже в 1999 г. в результате хищений выпуск олова на предприятиях этой компании снизился на 50% по сравнению с 1998 г., примерно до 5 тыс.т, а в 2000 г. может быть еще ниже [4, с.15].

Предприятия компании *P.T.Tambang Timah* (65% акций ее принадлежит государству, 35% – частным акционерам) разрабатывают россыпи на островах Банка и Кундур и в их шельфовых зонах. В 1998 г. рудничное производство олова, вместо запланированного увеличения до 46 тыс.т [65, с.18], снизилось по сравнению с 1997 г. почти на 1%, до 43.7 тыс.т (табл.13.4). Однако несмотря на это, в результате девальвации рупии прибыль компании в национальной валюте увеличилась: в 1998 г. она составила 518.8 млрд рупий (57 млн дол.) против 177.8 млрд рупий (64 млн дол.) в 1997 г. [16, с.415; 37, с.30; 67, с.145]. Деятельность компании признается самой экономически эффективной в мире, в основном из-за низких издержек производства. Так, в 1997 г. производственные затраты на предприятиях компании составляли 4248 дол./т, будучи одними из самых низких в мире. В течение 1998 г. компания продолжала проводить курс на рациональное использование минеральных ресурсов, сосредоточив деятельность своих предприятий на разработке месторождений и участков с низким качеством сырья (среднее содержание касситерита – 0.37 кг/куб.м, в то время как еще в 1997 г. оно составляло 0.46 кг/куб.м). В результате этого сохранено для будущей добычи такое количество руды, которого достаточно для получения 2562 т олова в концентратах [71, с.20].

Таблица 13.4

Динамика производственных показателей компании *P.T.Tambang Timah*

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Добыча песков, всего, млн куб.м	69.16	83.56	89.08	94.23	95.62	105.2
Производство олова в концентратах, всего, т	28539	34213	38829	42142	44105	43714
В том числе в континентальной части островов						
Добыча песков, млн куб.м	30.56	39.76	40.48	42.13	41.02	47.0
Производство олова в концентратах, т	13948	17035	19155	21329	21495	24463
Среднее содержание касситерита, кг/куб.м	0.45	0.34	0.34	0.34	0.35	0.35
Количество разрабатываемых участков	262	269	278	285	268	298
В том числе в шельфовой зоне островов						
Добыча песков, млн куб.м	38.6	43.8	48.6	52.1	54.6	58.2
Производство олова в концентратах, т	14591	17178	19674	20813	22610	19251
Среднее содержание касситерита, кг/куб.м	0.37	0.35	0.41	0.47	0.46	0.37
Количество действующих драг	19	21	21	21	21	22

Источники: [71, с.59]

В континентальной зоне островов суммарный объем производства олова в концентратах компании *P.T.Tambang Timah* в 1998 г. вырос по сравнению с 1997 г. на 13.8%, что объяснялось увеличением количества разрабатываемых объектов. К концу 1998 г. все они были объединены в 33 крупных предприятия. Ожидается, что укрупнение и объединение добывающих предприятий, которое должно было продолжиться и в 1999 г., повысит экономическую эффективность рудничного производства и мощность предприятий.

В шельфовой зоне островов добыча в 1998 г. выросла по сравнению с 1997 г. на 6.6%, но объем производства олова в концентратах при этом снизился почти на 15%. В апреле 1998 г. была введена в строй крупнейшая драга «Кундур-1» с объемом ковша 30 куб. футов (0.85 куб.м), рассчитанная на добычу с глубины до 50 м ниже уровня моря. С июля 1998 г. она начала добычу на западном шельфе о.Кундур, где число работающих плавучих фабрик достигло пяти. В районе о.Банка действовало 17 драг компании. На драге «Рио» в ноябре 1998 г. проводилась крупномасштабная реконструкция, в результате которой объем ковшей увеличился с 14 до 16 куб. футов (0.4-0.45 куб.м), а максимально возможная глубина добычи выросла с 30 до 35 м. «Рио» в 1998 г. использовалась при разработке низкокачественных россыпей. В течение 1998 г. ремонтные работы производились еще на 9 драгах, суммарные мощности которых после реконструкции выросли на 6.2% по сравнению с 1997 г., с 376 до 400 куб.м в час [71, с.20].

Перспективные планы *P.T.Tambang Timah* включают реструктурирование производства с целью превращения ее в многотоварную компанию мирового класса. Для этого из состава компании предполагалось выделить дочерние предприятия: *P.T.Timah Baru*, которое будет действовать в сфере добычи олова; *P.T.Eksplorasi Mineral Indonesia* сосредоточит усилия на ГРП для обеспечения прироста запасов олова и других видов сырья; *P.T.Sarana Keteknikan Mandiri* будет действовать в сфере технического обеспечения производства. Объем рудничного производства в 2000 г. должен был достигнуть уровня 50 тыс.т [72, с.13]. Однако по данным [82, с.5] за 9 месяцев 1999 г. объем производства и концентратов, и металла сократился. Олова в концентратах было выпущено 27664 т, или на 18% меньше, чем за 9 месяцев 1998 г. (33942 т), а металла – на 11% меньше (28799 т против 32225 т). Производство олова в концентратах из месторождений на суше за 9 месяцев 1999 г. составило 15421 т, а из месторождений шельфа – 12243 т [82, с.5].

Компания *P.T.Koba Tin* (75% акций принадлежит австралийской *Iluka Resources*, а 25% – *P.T.Tambang Timah*) сохранила достигнутый в 1997 г. уровень производства, при этом половина продукции была получена в ходе дражной добычи, а вторая – с использованием земснарядов. В 1998 г. было произведено 10069 т олова (в 1997 г. – 9492 т) в концентратах, прибыль составила 25.4 млн австрал.дол. [34, с.52; 55; 59, с.127; 65, с.18].

Предполагается, что к 2007 г. объем производства олова в концентратах в Индонезии может возрасти до 65 тыс.т [65, с.18].

В Перу в 1998 г. компания *Mineras Sur S.A. (Minsur)* продолжала реализовывать программу дальнейшего расширения производства олова на руднике Сан-Рафаэль, несмотря на снижение фактического объема добычи. Предприятие выпускает оловянный концентрат с содержанием олова 50%. В добываемых рудах содержание олова составляет около 6%. В ближайшие два года предполагается увеличить выпуск олова в концентратах с 1.5 до 2.5 тыс.т в сутки [57].

В Бразилии крупнейший в стране продуцент олова – компания *Paranapanema Group*, разрабатывающая россыпь Питинга, объявила о намерении приостановить, ввиду низкого уровня цен на олово, реализацию проекта, предусматривающего начало разработки коренных руд этого месторождения (стоимость проекта – 100-150 млн дол.). В 1998 г. снижение мощности гидроэлектростанции в связи с засухой, а также существенное ухудшение качества руд привели к сокращению рудничного производства компании примерно на 3 тыс.т олова. Издержки производства на россыпи Питинга, составляющие 1.80 дол./фунт олова (3965 дол./т), оцениваются как самые низкие в мире. Однако существующий уровень рентабельности при переходе от разработки аллювиальных россыпей к коренным рудам, вероятно, значительно снизится. Откорректированный проект предполагает начало разработки коренных руд в 2002 г. При этом еже-

годный объем рудничного производства будет составлять не 23 тыс.т олова, как планировалось ранее, а пока (до существенного улучшения ситуации на мировом рынке) всего 12 тыс.т. Попутно предполагается производить из руд 500 т пентоксида тантала и 4 тыс.т ниобийсодержащих продуктов в год [57].

К числу важных продуцентов олова в Бразилии относятся также компании *Cesbra* (746 т олова в концентратах в 1998 г.) и *Best Metais e Soldas* (230 т), которые еще в 1995 г. образовали совместное предприятие [61, с.А106].

В Боливии добыча олова осуществлялась тремя крупными компаниями: *Comibol* – с рудничными мощностями 5.7 тыс.т олова в год, разрабатывавшей ранее такие крупные месторождения, как Уануни, Колкири, Караколес, Вилоко, Чорольке; *Comsur* (0.8 тыс.т) и *International Mining Co.* (0.5 тыс.т).

В 1998 г. продолжались неудачные попытки передать в частную собственность два оставшиеся в собственности государственной компании *Comibol* рудника: Колкири и Уануни [57; 72, с.5]. Согласно последним сообщениям [48, с.11; 49, с.12], рудник Уануни и оловоплавильное предприятие в г.Винто в марте 2000 г. перешли в собственность *Allied Deals* из Великобритании.

В Австралии объем рудничного производства в 1998 г. практически оставался на уровне 1997 г. Бывшая крупнейшая в стране оловодобывающая компания *Renison Goldfields Consolidated Ltd. (RGC)* продала рудник Ренисон компании *Murchison United NL* за 20 млн австрал.дол. единовременно и 4 млн дол. ежегодно в течение 5 лет начиная с 1999/2000 финансового года. Рудник Ренисон – второй по величине подземный оловянный рудник в мире, разрабатывающий коренные руды. В 1998 г. произведено 9867 т олова в концентратах, переработано 750 тыс.т руды со средним содержанием олова 1.8%; извлечение олова в 62%-ный концентрат составляло 70%. Издержки производства олова на руднике еще усилиями *RGC* были значительно снижены, главным образом благодаря вовлечению в эксплуатацию высокосортных руд участка Рендип [34, с.62]. Хотя при современном уровне цен деятельность рудника остается рентабельной [37, с.36], его новые владельцы на протяжении почти всего 1999 г. проводили работы по модернизации горно-добычного комплекса с целью сокращения производственных затрат. Разрабатывались новые программы совершенствования технологий обогащения с внедрением комплексных методов сульфидной флотации, гравитационной сепарации и др. Были продлены контракты на поставку выпускаемых концентратов на оловоплавильные предприятия Малайзии и Таиланда. Во II квартале 1999 г. выпуск олова в концентратах составил 2202 т, текущие издержки – 3982 дол. на 1 т металла в концентрате, а общие издержки – 4181 дол./т; отпускная цена концентрата составляла 5864 дол. за 1 т олова [82, с.3].

В небольших количествах олово попутно производится на танталовом руднике Гринбушес, принадлежащем компании *Sons of Gwalia* (бывшая *Gwalia Consolidated Ltd.*). Помимо рудничного производства, с 1998 г. здесь предполагалось начать переработку на новой фабрике складируемых «хвостов» обогащения руд и выпуск примерно 110 т олова в год.

Россия по производству олова занимает седьмое место в мире [26, с.23]. В 1998 г. добыча олова составила всего 7.58 тыс.т, или 27.6% от уровня 1991 г. На протяжении всего периода 1992-1998 г. в России наблюдалось снижение добычи олова. Так, в 1992 г. относительно 1991 г. ее уровень составлял 91.7%, в 1993 г. – 85.2%, в 1994 г. – 68.4%, в 1995 г. – 64.2%, в 1996 г. – 54.2%, в 1997 г. – 43.9% [26, с.69]. По этим данным нами рассчитаны уровни добычи олова в России за последние восемь лет (тыс.т): 1991 г. – 27.46; 1992 г. – 25.18; 1993 г. – 23.40; 1994 г. – 18.78; 1995 г. – 17.63; 1996 г. – 14.88; 1997 г. – 11.95; 1998 г. – 7.58. С учетом извлечения олова при обогащении, составляющем 70-75%, получены расчетные значения объемов производства олова в концентратах, частично приведенные в табл.13.2 (тыс.т): 1991 г. – 20.05; 1992 г. – 18.38; 1993 г. – 17.08; 1994 г. – 13.71; 1995 г. – 12.87; 1996 г. – 10.86; 1997 г. – 8.72; 1998 г. – 5.53. За период 1991-1998 гг. особенно резко упало производство концентратов из россыпных руд, доля которых в общем объеме производства концентратов снизилась с 30% до 5%.

Состояние оловодобывающей отрасли в России в 1998 г. оставалось крайне тяжелым. Основными действующими предприятиями на востоке страны были комбинат «Депутатсколово», устойчивость функционирования которого определяется высокими содержаниями олова в рудах месторождения Чурпунья, а также Солнечный ГОК, достаточно высокий уровень рентабельности которого обеспечивается попутным получением серебросодержащего медного концентрата, сопоставимого по ценности с оловянным. Извлечение олова при добыче коренных руд составляет 94%, из россыпей – 97% [26, с.70]. На 1999 г. объем добычи должен был стать еще более низким – 6.8 тыс.т [30, с.54].

В 1998 г. в оловодобывающей промышленности России, после периода 1992-1997 гг., характеризовавшегося свертыванием производства олова и закрытием целого ряда предприятий, появились признаки подъема деловой активности. В августе 1999 г. в Хабаровске были проведены торги, на которых были выставлены лицензии на добычу олова на четырех месторождениях: Солнечное, Октябрьское, Перевальное и Фестивальное. Суммарные запасы этих месторождений составляют более чем 122 тыс.т олова. Лицензии на разработку месторождений Перевальное и Фестивальное, с запасами порядка 40-60 тыс.т олова, приобрела «Дальневосточная добывающая компания», продуцент медного концентрата. В конце 1998 г. эта компания получила лицензию на разработку еще нескольких месторождений, которые ранее эксплуатировал обанкротившийся Солнечный ГОК [3, с.15].

Компания «Хинганолово» начиная с октября 1998 г. на своем комбинате в Хабаровском крае извлекала олово из старых отвалов. Компания предполагает возобновление добычи на Хинганском месторождении, при финансировании этого проекта «Восточно-Европейской нефтяной компанией» и Новосибирским оловянным комбинатом. Основными акционерами «Хинганолово» являются Московская фирма *Rial* (52.1%) и Новосибирский оловянный комбинат (26.8%) [81, с.4].

Важнейшим событием в оловодобыче на Европейском континенте было закрытие в марте 1998 г. рудника Саут-Крофти, последнего действующего рудника в Великобритании. За пять недель работы в 1998 г. здесь было добыто 28.5 тыс.т руды со средним содержанием олова 1.7% и произведено 499.6 т олова в концентратах [57; 60, с.209; 65, с.18; 73, с.13; 74, с.4].

Финансово-экономический кризис 1997-1998 гг., охвативший большинство стран Юго-Восточной Азии способствовал некоторому оживлению оловодобывающей отрасли в Малайзии и Таиланде.

В Малайзии рост цен на олово в национальной валюте (в связи с ее девальвацией) вызвал намерение многих добывающих компаний возобновить деятельность закрытых предприятий [37, с.30]. В 1998 г. отмечался значительный рост интереса к получению лицензий на добычу. Всего правительством страны было выдано около 15 новых лицензий на добычу олова на бездействующих рудниках, разрабатывавших ранее россыпи в штатах Перак и Селангор. Каждый из этих рудников имеет возможность производить 200-300 т олова в концентратах в год, что в целом по стране может дать прирост рудничного производства до 4 тыс.т олова ежегодно [34, с.52; 57].

Производство **рафинированного олова** в 1998 г. осуществлялось в 18 странах мира и по сравнению с 1997 г. выросло на 27% (табл.13.5). Восемь ведущих стран-производителей обеспечили более 97% мирового выпуска рафинированного олова: Китай – 33.9%, Индонезия – 23.2%, Малайзия – 12%, Бразилия – 7.5%, Таиланд – 6.7%, Перу – 6.2%, Боливия – 4.8%, Россия – 3.3%.

В Китае в 1998 г. производство олова по сравнению с 1997 г. выросло на 16.5%. Крупнейшая в стране оловоплавильная компания *Yunnan Tin Co. (YTC)*, производственные мощности которой составляют 30 тыс.т в год, в 1998 г. выпустила 24 тыс.т металла. В течение года производилась модернизация производства с заменой семи печей на новые, использующие технологию плавки австралийской фирмы *Ausmelt*. Первая из этих печей должна была вступить в строй в марте 2000 г. [34, с.52]. Значительные количества олова производятся также компанией *Luizhou Tin Corp*. На одном из оловоплавильных предприятий в г.Гуанчжоу выплавка металла

увеличилась вдвое, до 4 тыс.т металла в год. В мае 1999 г. на ЛБМ была зарегистрирована новая торговая марка олова «ДН», производимого китайской компанией *Nandan Longtrade Mining & Smelting General*. На своем заводе в Гуанси-Чжуанском автономном районе она ежегодно производит около 7 тыс.т олова этой марки [57].

Таблица 13.5

Динамика производства рафинированного олова, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	11.5	9.5	9	6.7	7.7	114.9
<u>Европа</u>	0.7	0.7	0.35	0.35	0.35	100
Германия	0.1 ^d	0.1 ^d	0.1 ^d	0.1 ^d	0.1 ^d	100
Испания	0.5	0.5	0.15	0.15	0.15	100
Португалия	0.1 ^d	0.1 ^d	0.1 ^d	0.1 ^d	0.1 ^d	100
<u>Азия</u>	148.96	163.11	172.61	174.09	179.53	103.1
Вьетнам	2.3	2.4	2.3	2.4	2.4	100
Индонезия	31.1	44.22	48.96	52.6	54	102.7
Китай	67.8	67.7	71.5	67.7	78.84	116.5
Корея Южная	1.1	0.3	0.3	0.3	0.3	100
Малайзия	37.99	39.43	38.05	38.4	27.9	72.7
Мьянма	0.2	0.19	0	0	0	...
Таиланд	7.76	8.24	10.98	12.19	15.59	127.9
Япония	0.71	0.63	0.52	0.5	0.5	100
<u>Африка</u>	0.4	0.36	0.1	0.1	0.15	150
Дем. респ. Конго	0.1	0.1	0	0	0	...
Зимбабве	0.08	0	0	0	0	...
Нигерия	0.18	0.26	0.1	0.1	0.15	150
ЮАР	0.04	0	0	0	...	...
<u>Америка</u>	40.74	35.37	37.23	44.67	44.27	99.1
Аргентина	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Боливия	19.47	17.71	16.73	16.85	11.1	65.9
Бразилия	20.4	16.79	18.36	17.53	17.5	99.9
Мексика	0.77	0.77	1.23	1.19	1.2	101
Перу	0	0	0.8	9	14.36	159.6
<u>Ок. и Авст.</u>	0.32	0.57	0.46	0.6	0.66	108.3
Австралия	0.32	0.57	0.46	0.6	0.66	108.3
<u>Итого</u>	202.62	209.61	219.75	226.51	232.65	102.7

Примечания:

^d включая вторичный металл

Источники: [2, с.14; 26, с.23; 54; 55; 57; 58, с.126; 59, с.127; 78, с.8; 80, с.10; 84, с.62; 85, с.62; 86, с.4, 7, 9; 87, с.114; 88, с.120; 90, с.256]

В Индонезии 80% всего рафинированного металла было выпущено компанией *P.T.Tambang Timah*. Плавильное предприятие в г.Менток – второе по крупности в мире, имеет 7 печей общей мощностью 50 тыс.т в год. Несмотря на снижение рудничного производства этой компании, выпуск металлического олова в 1998 г. вырос до 43.417 тыс.т, или на 1.9% по сравнению с 1997 г.: было переплавлено дополнительное количество шлаков, не переработанных в 1997 г. [64, с.394]. В 1997 г. было выпущено 42620 т олова, в 1996 г. – 40337 т, в 1995 г. – 37416 т, в 1994 г. – 35827 т, в 1993 г. – 29477 т. В суммарном выпуске металла доля олова сорта «Банк» с низким содержанием свинца составляла 59%, сорта «Менток» – 24%. Мощности по выпуску особо чистого олова, известного как «четыре девятки», в 1998 г. выросли с 40 до 500 т в год [71, с.20].

Малайзия, несмотря на значительное сокращение производства концентратов (в 1989 г. – до 61 тыс.т), остается одним из ведущих мировых продуцентов рафинированного олова. Оловоплавильный завод компании *Malaysia Smelting Corp. (MSC)* в г.Пенанг имеет производственные мощности по переработке 60 тыс.т оловянных концентратов в год [44, с.5]. Планы прави-

тельства страны и оловодобывающих компаний, направленные на дальнейшее оздоровление отрасли, включают создание совместных предприятий по производству олова в Австралии, Индонезии, Канаде, Вьетнаме, Лаосе, Монголии и странах Африки [57].

Оловоплавильный завод малайзийской компании *Escoy*, также расположенный в г. Пенанг, в 1998 г. был закрыт. Действующим оставался только завод ее дочерней компании *Thaisarco* в Таиланде на острове Пхукет, где объем производства олова по сравнению с 1997 г. вырос на 28% [34, с.52].

В Бразилии реальный уровень производства рафинированного олова в 1998 г., согласно данным [61, с.4106], был ниже указанного в табл.13.5 и составил всего 14573 т. При этом более 78% металла произвела компания *Paranapanema* (11428 т), другие компании выпустили: *Cesbra* – 1347 т, *Best* – 853 т, мелкие продуценты – 945 т.

В Перу на оловоплавильном заводе компании *Fundidora del Sur (Funsur)* – дочерней фирмы компании *Mineras Sur S.A. (Minsur)* в г. Писко в 1998 г. олова было произведено почти в 1.6 раза больше, чем в 1997 г. Здесь проводились и в будущем будут продолжены работы по вводу в строй второй очереди предприятия. При этом используется оборудование и технология австралийской фирмы *Ausmelt* и строится кислородная фабрика, которая повысит чистоту продукции до 99.99%. Мощности оловоплавильного завода в 1998 г. возросли на 25%, до 40 тыс.т, однако после проведенной модернизации эта мощность будет достигнута не ранее чем через 3 года [34, с.52]. Около 60% продукции предприятия направляется в США, 30% – в Европу, 10% – в Южную Америку [45, с.7; 57; 72, с.6].

В Боливии государственная оловоплавильная компания *Empresa Nacional de Fundiciones (ENAF)*, входящая в состав *Comibol*, в 1998 г. продолжала попытки передать свой оловоплавильный завод в г. Винто в частную собственность. Его производственные мощности составляют 30 тыс.т рафинированного олова в год. В 1998 г. было произведено 11102 т против 16853 т в 1997 г. [57].

Согласно последним сообщениям, в марте 2000 г. приватизация была осуществлена и оловоплавильное предприятие в г. Винто перешло в собственность компании *Allied Deals* из Великобритании [48, с.11; 49, с.12].

В России единственным продуцентом олова оставался Новосибирский оловянный комбинат (НОК), функционирующий за счет поставок концентратов с предприятий компаний «Дальолово», «Депутатсколово» и «Хинганолово», а также с киргизских месторождений Трудовое и Учкошкон [3, с.15]. Мощности НОК, составляющие 20 тыс.т олова в год, значительно недогружены. Помимо олова на комбинате выпускается также свинец и припой. Оловосодержащая продукция направлялась российским потребителям, в основном Магнитогорскому металлургическому комбинату (ММК), производящему белую жель (500 тыс.т в год). В структуре издержек производства НОК основное место занимали затраты на электроэнергию. Новый генератор фирмы *ABB*, введенный в строй в конце 1998 г., должен снизить их наполовину [57].

В 1998 г. НОК проводил переговоры о покупке контрольного пакета акций Депутатского ГОКа, предпринимаемой с целью повысить надежность снабжения оловянного комбината сырьем. С начала 1999 г. НОК является частью британско-российского совместного предприятия *Russian Tin Salts Ltd. (RTS)*, созданного с целью обеспечения деловых связей (получение сырья, обеспечение финансирования и организация сбыта олова, выпускаемого комбинатом) с другими продуцентами, а также потребителями олова в мире [3, с.15; 80, с.4]. В 1999 г. комбинат приобрел 51% акций компании «Дальолово», владеющей Солнечным ГОКом. Кроме того, он имеет 26%-ную долю в капитале компании «Депутатсколово». В конце 1999 г. НОК приобрел 35% акций компании «Хинганолово» и 50% акций компании «Тяньшаньолово» в Киргизии [3, с.15].

Производство рафинированного олова на комбинате в 1999 г. составляло менее 4 тыс.т. В 2000 г. планировалось увеличить суммарное производство олова, свинца и припоя до 10 тыс.т.

Производство олова из вторичного сырья в 1998 г. осуществлялось в 14 странах мира, и по сравнению с уровнем 1997 г. оно выросло на 17%. К числу ведущих стран-производителей вторичного олова относились США – 61.5% мирового производства, Бельгия – 30.5%, Россия – 3.8% (табл.13.5–13.6).

Таблица 13.6

Динамика производства вторичного олова, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	1	1	1	1	1	100
Европа	5.76	5.63	8.71	8.51	8.56	100.6
Бельгия	5	5	8.2	8	8	100
Болгария	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	100
Великобритания	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Греция	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	150
Дания	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Испания	0.2	0.1	0.05	0.05	0.05	100
Норвегия	0.09	0.07	0.05	0.05	0.05	100
Чехия	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Азия	0.1	0.1	0	0	0	...
Индия	0.1	0.1	0	0	0	...
Америка	11.95	11.85	11.85	12.62	16.4	130
Бразилия	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	100
США	11.7	11.6	11.6	12.37	16.15	130.6
Ок. и Авст.	0.26	0.3	0.3	0.3	0.3	100
Австралия	0.26	0.3	0.3	0.3	0.3	100
Итого	19.07	18.88	21.86	22.43	26.26	117.1

Источники: [55; 56; 57; 86, с.4]

США в 1998 г. оставались крупнейшим в мире производителем вторичного олова. Из так называемого «нового» скрапа было извлечено 8.44 тыс.т (в 1997 г. – 4.54 тыс.т), или 52.3% (36.7%) всего полученного в стране вторичного олова, из «старого» скрапа – 7.71 тыс.т (7.83 тыс.т), или 47.7% (63.3%). Доля вторичного олова, произведенного из оловосодержащего медного скрапа, составляла 39.1% (53%), или 6.32 тыс.т (6.55 тыс.т), из свинцового скрапа – 34.4% (46.7%), или 5.55 тыс.т (5.78 тыс.т), из оловянного скрапа, в том числе скрапа белой жести – 26.5% (0.3%), или 4.28 тыс.т (0.04 тыс.т). В стране действовало 5 фабрик по извлечению олова и 46 предприятий по переработке вторичных цветных металлов. Большая часть вторичного металла была произведена из оловосодержащих сплавов и использована в производстве тех же сплавов. Крупнейшая организация, занимающаяся переработкой оловосодержащего стального скрапа, – *Steel Can Recycling Institute*, в 1998 г., объединив еще пять производителей, была преобразована в *Steel Recycling Institute (SRI)* [57].

Потребление

Потребление рафинированного олова в мире в 1998 г. снизилось по сравнению с 1997 г. на 5.3%. На долю 11 ведущих стран-потребителей в 1998 г. приходилось более 77% мирового потребления олова, в том числе на долю США – 16.7%, Китая – 15.5%, Японии – 11%, Германии – 8.8%, Великобритании – 4.8%, Тайваня – 4%, Южной Кореи – 3.8%, Франции – 3.7%, Бразилии – 3.6%, Италии – 2.7%, Малайзии – 2.6% (табл.13.7).

В современном мировом хозяйстве олово находит широкое применение в различных отраслях промышленности: пищевой (изготовление тары), электронной и электротехнической, автомобильной, тракторной, авиационной, химической, стекольной и других – как в виде металла, так и в составе сплавов и солей. В структуре потребления олова в зарубежных странах в 1998 г. основная его доля (33%) приходилась на электронную и электротехническую отрасли; в

сфере производства белой жести использовалось около 27%, в производстве различных сплавов – около 25%, в химической промышленности – 15% олова.

Таблица 13.7

Динамика потребления рафинированного олова, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	4.7	6.2	6.2	4.6	4.6	100
<u>Европа</u>	67.6	66.2	63.1	63.1	63.2	100.2
Австрия	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	100
Бельгия	4.1	1.4	2.9	2.2	2	90.9
Болгария	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Великобритания	10.4	10.5	10.5	10.4	10.6	102
Венгрия	0.3	0.3	0.3	0.3	0.9	300
Германия	19.8	20.4	19.3	20	19.6	98
Греция	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	100
Испания	6.7	5.2	3.8	3.8	2.6	68.4
Италия	4.7	5.3	5.2	5.1	5.9	115.7
Нидерланды	3.6	4.7	4.8	4.8	4.8	100
Норвегия	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	80
Польша	1	1.3	1.2	1.3	1.2	92.3
Португалия	0.7	0.6	0.7	0.8	0.9	112.5
Румыния	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	80
Словакия	2	2	1.5	1.5	1.5	100
Финляндия	0	0	0	0	0.1	...
Франция	9.2	8.7	8.1	7.9	8.3	105.1
Хорватия	0.1 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	...	...
Чехия	2	2	1.5	1.5	1.5	100
Швейцария	0.6	0.7	0.5	0.7	0.8	114.3
Швеция	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	100
Югославия	0.1	0	0.1	0.1	0.1	100
<u>Азия</u>	95.7	109.8	106.7	105.9	92.2	87.1
Гонконг	2	2	2.3	1.2	1.2	100
Израиль	0	0	0	0.4	0	0
Индия	1.2	1.2	1.5	1	1.2	120
Индонезия	1.8	2.1	1.6	2.4	2.2	91.7
Иран	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	100
Китай	32.1	43.3	42.8	38.2	34.4	90.1
Корея Южная	9.8	12.4	11.2	11.8	8.4	71.2
Малайзия	5.6	6.4	5.4	6.6	5.7	86.4
Пакистан	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	100
Таиланд	5.1	5.6	6	4.6	4.3	93.5
Тайвань	7.9	7.2	7.1	9.7	8.8	90.7
Турция	0.8	0.8	1	1.1	1	90.9
Филиппины	0.1	0.1	0.3	0.1	0	0
Япония	28.7	28.1	26.9	28.2	24.4	86.5
<u>Африка</u>	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	100
Египет	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	100
Нигерия	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	100
ЮАР	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	100
<u>Америка</u>	46.2	48.8	51.2	50.6	53.9	106.5
Аргентина	1.3	1.1	1.2	1.4	1.3	92.9
Боливия	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	100
Бразилия	3.6	5.5	6.2	4.6	8	173.9
Венесуэла	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	100
Канада	3.1	3	2.8	3.9	3	76.9
Мексика	3.5	3	3	3	3	100
США	33.7	35.2	36.5	36.2	37.1	102.5

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Чили	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	100
Ок. и Авст.	0.5	0.7	0.9	4.8	2.9	60.4
Австралия	0.5	0.7	0.9	4.8	2.9	60.4
Итого	216.5	233.6	230	230.9	218.7	94.7
Весь мир	219 ^г	236.2 ^г	233 ^г	233.9 ^г	221.5 ^г	94.7

Примечания:

^г оценка

Источники: [26, с.23; 56; 57; 69, с.178; 84, с.63; 85, с.63; 86, с.5; 87, с.115; 88, с.121]

В производстве белой жести рост потребления олова продолжал сдерживаться конкуренцией на рынке тары со стороны алюминия и пластмасс, а также электролизно-хромированной стали (ECCS), более известной как «безоловянная сталь», особенно широкое применение получившей в Японии [1, с.14; 65, с.19].

Тем не менее в мире продолжается активный рост производства белой жести. Так, в Китае прогнозируется увеличение годовых мощностей по производству белой жести до 1100 тыс.т в 2000 г. (в 1996 г. – 250 тыс.т). В мае 1998 г. в стране вступил в строй еще один новый завод. На крупнейшем заводе компании *Baoshan Iron & Steel* в марте 1998 г. введена в строй новая поточная линия с мощностью 720 тыс.т белой жести в год. В Тайване началось строительство нового завода компании *Ton Yi Industrial Corp.* В Пакистане частный консорциум *Siddiqson Tinplate* при финансовой поддержке японских и французских инвесторов планировал открыть в середине 1998 г. завод мощностью 120 тыс.т белой жести в год. В Словакии проектируется строительство нового завода совместной словацко-американской фирмой. Значительные инвестиции во многих странах мира направляются на расширение мощностей по производству тары из белой жести. Наиболее масштабный проект реализуется в Бразилии, где на совместном бразильско-германском предприятии строится новая линия по производству 700 млн банок в год. Японская фирма *Nippon Steel Corp.* завершила разработку промышленной технологии производства сверхтонкой жести (толщиной 0.19 мм) для изготовления тары [57].

Предполагаемый рост мирового потребления олова связывается и с расширением сфер его использования, особенно как экологически чистого материала, альтернативного токсичным свинцу, кадмию, ртути и сурьме, в химической, электронной и электротехнической промышленности, в оборонной и пищевой отраслях, в коммунальном хозяйстве. Разработкой и внедрением новых технологий производства экологически чистых оловосодержащих материалов успешно занимается Международный исследовательский институт олова (МИИО) в Лондоне [74, с.16]. Наиболее перспективными считаются следующие направления: производство бессвинцовых сплавов, в том числе припоев; производство неорганических оловянных наполнителей как заменителей триоксида сурьмы в химических замедлителях горения полимерных материалов; производство боеприпасов.

В последние годы произошли радикальные изменения в сфере потребления олова в электронной промышленности. Их дальнейшее развитие может привести к значительному росту потребления в этой отрасли. Во многих странах на законодательной основе происходит замена олово-свинцовых припоев на бессвинцовые существенно оловянные или почти полностью оловянные. В Европе этот переход должен завершиться в 2004 г., в Японии, вероятно, еще раньше – в 2001 г. [81, с.12]. Предполагается, что содержание олова в новых бессвинцовых сплавах (Sn-Ag, Sn-Cu, Sn-Cu-Bi, Sn-In) будет превышать 90%, тогда как в традиционных сплавах Sn-Pb оно составляет 63%. Потенциал роста мирового потребления олова только в сфере производства припоев оценивался в 26 тыс.т в год. В применении бессвинцовых припоев в Европе лидирующее положение занимает Дания. В Японии компания *Matsushita Corp.* объявила, что четыре вида ее электронной продукции уже к 2001 г. не будут содержать свинца. Фирма *Hitachi* намерена к 2001 г. снизить использование свинца в своей продукции наполовину. Подобные намерения выражают фирмы *Toshiba* и *Sony* [57].

Обнадеживающие перспективы роста потребления олова связаны с его использованием в производстве боеприпасов, рост которого продолжается, хотя пока только охотничьих. В перспективе суммарный объем ежегодного потребления олова в этой области может достичь 160–180 тыс.т, однако в ближайшие годы он, вероятно, не будет превышать 20–40 тыс.т. Реалистичность этих прогнозов основывается на успешной деятельности американской компании *Winchester*. Все более широкое применение оловосодержащие охотничьи боеприпасы находят в Австралии, Канаде, Дании, Финляндии, Нидерландах, Швейцарии, Великобритании, США [56; 73, с.6].

Потребление олова, используемого как заменитель триоксида сурьмы в производстве негорючих полимерных материалов, может достигнуть 11–14 тыс.т в год. Массовый переход на эти материалы предполагался еще в конце 90-х годов [56; 65, с.18; 74, с.16].

Весьма перспективными являются разработки МИИО по использованию олова в свинцовых сплавах, из которых изготавливают решетки автомобильных кислотных аккумуляторов. Обычно в этих сплавах содержится около 0.2% олова. Увеличение его содержания до 1.5–2.5% повышает мощность батарей, их термостойкость и улучшает электротехнические характеристики. В начале 1998 г. было объявлено о новой разработке МИИО по использованию олова и оловянных сплавов в изготовлении балансировочных грузиков для колес автомобилей, которые традиционно изготавливались из свинца с добавлением 3.5% ртути [73, с.3].

Предполагаемый рост потребления первичного олова может в определенной степени сдерживаться наблюдаемым в настоящее время увеличением использования вторичного металла. Например, в США применение вторичного олова, извлеченного из скрапа белой жести, в производстве тары выросло с 15% в 1988 г. до 61% в 1997 г. и 56% в 1998 г., а в суммарном потреблении олова доля вторичного металла в 1998 г. достигла 20% [34, с.52; 57].

По данным Ассоциации европейских продуцентов белой жести (*Apeal*), использование рециклированного олова в производстве тары из белой жести в Европе в 1997 г. увеличилось на 7% и достигло в среднем 52%. Коэффициент использования вторичного олова составлял: в Германии – 84%, Австрии – 75%, Швеции – 70%, Нидерландах – 67%, Бельгии – 59%, Франции – 46%, Великобритании – 31%, Испании – 25%. В Японии в производстве белой жести было использовано 80% вторичного олова [57].

США в 1998 г. суммарное потребление олова (первичного и вторичного) выросло почти на 2.9% и достигло 45.72 тыс.т (в 1997 г. – 44.45 тыс.т). На долю первичного олова в 1998 г. приходилось 81.1% (в 1997 г. – 81.4%) суммарного потребления. Почти 37% олова, или 16.9 (15.9) тыс.т, было использовано в производстве припоев, а в потреблении первичного олова доля припоев составляла 32.1%, или 11.9 (11.3) тыс.т. Для производства белой жести в 1998 г. использовано 8.9 тыс.т (в 1997 г. – 9.35 тыс.т) первичного олова, или 19.5% (21%). Доля белой жести в производстве банок для тары в 1998 г. составляла 23%, против 24% в 1997 г. Остальные 77% приходились на тару из алюминия. На долю химической промышленности, производящей разнообразные химикаты, в 1998 г. приходилось 17.9% (18.4%) суммарного объема потребления, здесь было использовано 8.17 (8.17) тыс.т олова. В производстве бронзы и латуни потребление олова составило 3.61 (3.16) тыс.т, в том числе 1.7 (1.33) тыс.т первичного и 1.91 (1.83) тыс.т – вторичного металла. Для лужения разнообразных материалов было применено 1.1 (1.21) тыс.т олова, что составляло 2.4% (2.7%) суммарного объема потребления. В производстве баббитового сплава использовано 1.02 (0.91) тыс.т олова, в том числе 0.83 (0.68) тыс.т первичного и 0.18 (0.23) тыс.т вторичного. В производстве белого металла (для изготовления посуды, ювелирных изделий и др.) было использовано 0.78 (0.75) тыс.т первичного олова.

Потребление первичного рафинированного олова в США в 1998 г. выросло по сравнению с 1997 г. на 2.5%, достигнув в денежном выражении 305 млн дол. Потребление вторичного олова в 1998 г. составило 8.62 тыс.т против 8.25 тыс.т в 1997 г. В 1996 г. оно составляло 8.18 тыс.т, в 1995 г. – 10.8 тыс.т, в 1994 г. – 8.53 тыс.т [57].

В США ведутся разработки по использованию олова в изготовлении новых долларовых монет из сплава «Nordic gold», состоящего из 89% меди, 5% алюминия, 5% цинка и 1% олова, успешно применяемого в изготовлении шведских 10-кronовых монет [57].

Спрос на олово в США в ближайшие пять лет, вероятно, будет расти примерно на 1% в год. Однако если будут реализованы новые технологии по использованию олова в качестве заменителя токсичных материалов, то, возможно, к 2002 г. темпы роста спроса на олово в США удвоятся [57].

В России в 1998 г. потребление олова оставалось на уровне 1997 г. [26, с.23]. Основными областями применения олова оставалось производство белой жести (в 1997 г. – 42-43% использованного олова) и сплавов, в том числе бронзы (17-18%); важной потребляющей отраслью оставалось машиностроение. В конце 1997 г.–начале 1998 г. наблюдалось некоторое оживление в отраслях, использующих олово; в частности, на 1.1% увеличился выпуск белой жести, а производство бронзы за время, прошедшее после распада СССР, выросло почти на треть. Суммарное же потребление олова сократилось по сравнению с 1991 г. почти в 3.5 раза, главным образом из-за того, что этот металл перестали использовать в прежнем количестве в оборонной и машиностроительной отраслях промышленности [9, с.32].

Международная торговля

В международной торговле товарами, содержащими олово, основной объем поставок приходится на рафинированное (включая и так называемое «необработанное») олово. Существенное значение в товарообороте имеют также оловянные концентраты и оловянный скрап.

Мировой экспорт рафинированного олова в 1998 г. (по предварительным, неполным данным) сократился на 7%. При этом по сравнению с 1997 г. существенно изменилось ранжирование ведущих стран-экспортеров (табл.13.8).

Таблица 13.8

Динамика экспорта рафинированного олова, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	0.2	0.6	0.5	0.4	0.1	25
Бельгия	5.2	5.5	6.8	7.6	7.5	98.7
Боливия	15.38	12.92	11.7	12.42	10.38	83.6
Бразилия	17.64	9.91	11.79	12.96	6.99	53.9
Великобритания	1.2	2.7	0.6	0.3	3.4	1133.3
Германия	0.4	0.4	0.2	0.4	0.4	100
Гонконг	11.45	15.28	0	0	0	...
Индонезия	22.3	39.67	46.31	49.91	40.1	80.3
Испания	0.1	0.1	0.1	0.7	1.5	214.3
Италия	0.51	0.1	0 ^r	0	0	...
Китай	36.87	25.14	29.41	30.66	45.49	148.3
Корея Южная	0.74	0.5	0	0	0	...
Малайзия	35.32	35.22	34.34	31.79	22.38	70.4
Нигерия	0.5	0.5	...	...	...	...
Нидерланды	0.6	0.9	0.5	0.7	5.5	785.7
Перу	0.01	0.03	1.36	8.76	13.93	159
Россия	7.56	8.24	8.85	7.61	2.1	27.6
Сингапур	31.9	33.74	38.7	43.5	40.7	93.6
США	2.56	2.79	3.67	4.66	5.02	107.7
Таиланд	2.7	2.5	4.8	7.96	...	...
Франция	0.03	0	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Швейцария	0.12	0.14	0	0	0	...
Швеция	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	200
Япония	0.17	0.1 ^r	0 ^r	0 ^r	0 ^r	...
Итого	193.56	197.07	199.74	220.43	205.69	93.3

Примечания: ^r оценка

Источники: [21, с.49; 22, с.49; 23, с.47; 25, с.59; 56; 57; 82, с.9; 84, с.64; 85, с.64; 86, с.6-9; 87, с.116, 118; 88, с.122; 89, с.268; 90, с.257]

Семь наиболее крупных из этих стран, каждая из которых экспортировала более 7 тыс.т олова, обеспечили почти 88% всех поставок на мировой рынок, в том числе: Китай – 22.1%, Сингапур – 19.8%, Индонезия – 19.5%, Малайзия – 10.9%, Перу – 6.8, Боливия – 5%, Бельгия – 3.6%.

Китай в 1998 г. после трехлетнего перерыва вновь занял позицию лидирующего мирового экспортера, увеличив объем своих поставок на мировой рынок более чем на 48%, хотя по официальным лицензиям суммарный экспорт не должен был превышать 30 тыс.т. Остальное количество, вероятно, вывозилось без лицензий. В суммарном объеме китайского экспорта олова (с учетом сплавов), который оценивался в 53.57 тыс.т, на поставки металла в слитках приходилось примерно 30 тыс.т [57; 61, с.А158]. В 1998 г., как и в 1996-1997 гг., руды и концентраты олова из Китая не экспортировались.

Ведущим импортером китайского металла в 1988 г. был Гонконг, на долю которого приходилось 37.7% (16956 т) китайского экспорта, тогда как в 1997 г. – 26.1% (8018 т). Более 35% (15990 т) китайского олова было направлено в Нидерланды (в 1997 г. – 54.2%, или 16626 т). Поставки в США составляли 9870 т (в 1997 г. – 4711 т), или 21.7% (14.4%) китайского экспорта. В Россию в 1995-1998 гг. олово из Китая не экспортировалось; в 1994 г. поставки составили 7206 т [86, с.7]. В 1999 г. китайское правительство значительно сократило количество экспортных лицензий, что должно было способствовать снижению экспорта примерно на 20% по сравнению с 1998 г. [47, с.8] Однако производители продолжали увеличивать свои экспортные поставки. Так, за 8 месяцев (январь-август) 1999 г. производство рафинированного олова в стране (56478 т) выросло по сравнению с тем же периодом 1998 г. на 23% (45892 т), а экспорт за эти 8 месяцев увеличился по сравнению с 1998 г. на 38%, с 27719 т до 38255 т. Экспорт необработанного олова и сплавов вырос на 36% и за 8 месяцев 1999 г. составил 44715 т [81, с.1].

Поставки рафинированного олова, а также оловянных концентратов из Сингапура в основном представляли собой реэкспорт [91, с.246]. Несмотря на сокращение его в 1998 г. более чем на 6%, страна по объему экспорта олова вышла на второе место в мире [86, с.6].

В Индонезии по предварительным и неполным данным экспорт рафинированного олова в 1998 г. сократился. В 1997 г. более 84% (42040 т) олова было направлено в Сингапур (в 1996 г. – 80%, или 36898 т, в 1995 г. – 75%, 29859 т). Остальное продано в Нидерланды, Великобританию и другие страны [86, с.9].

Малайзия в 1998 г. основную часть поставок осуществляла в Нидерланды – 19.2% (4308 т), Италию – 15.2% (3408 т), Японию – 10.4% (2322 т), Великобританию – 9.5% (2127 т), Индию – 9.2% (2058 т) [86, с.8].

Из Перу в 1998 г. экспорт рафинированного олова увеличился почти в 1.6 раза, до 13928 т, против 8759 т в 1997 г. Большая часть металла направлялась в США – 62.8% (60.1%), или 8759 т (5326 т), Великобританию – 13.6% (15.5%), или 1900 т (1355 т), Нидерланды – 12% (17.1%), или 1670 т (1495 т), остальное – в Испанию, Канаду, Колумбию и другие страны [86, с.9].

В Боливии в 1998 г. в суммарном объеме экспорта олова доля поставок в США составляла 49.6% (5155 т), хотя в 1997 г. она была еще большей – 53.8% (6681 т).

Бразилия в 1998 г. экспортировала 6992 т рафинированного олова, или почти вдвое меньше, чем в 1997 г., когда она занимала среди мировых экспортеров пятое место [82, с.9]. Данные о структуре бразильского экспорта имеются только на 1996 г., когда 82.5% (9721 т) приходилось на поставки в США, остальное направлялось в Великобританию, Нидерланды и другие страны [86, с.7].

Из США экспорт рафинированного олова в слитках и чушках в 1998 г. составлял 5.02 тыс.т (на сумму 29.2 млн дол.), что на 7.7% выше уровня 1997 г. – 4.66 тыс.т и 27.4 млн дол. [57]

Агентство по обеспечению оборонных нужд США (DLA) продолжало осуществлять продажи олова из национальных стратегических запасов (NDS). В конце 1994 г. количество этих запасов составляло 136.6 тыс.т, в 1995 г. – 127.8 тыс.т, в 1996 г. – 113 тыс.т, в 1997 г. –

100.6 тыс.т. В 1998 г. было продано 12 тыс.т олова. К концу 1998 г. стратегические запасы олова США составляли 88.2 тыс.т. Предполагается, что оставшийся в запасах металл имеет низкое качество и требует переплавки для доведения до уровня мировых стандартов [34, с.52; 86, с.4]. По другим данным [57], продажи олова из NDS в 1998 г. составляли 12183 т, остаток запасов на конец года – 83607 т.

Экспорт «необработанного» олова из России в 1998 г. составил 2102 т (на сумму 12747.8 тыс.дол.), в том числе в страны СНГ – 963 т (6807.2 тыс.дол.) [25, с.59]. В 1997 г. он составлял 7.61 тыс.т, на 42.3 млн дол. [26, с.23].

Статистические данные об **экспорте оловянных концентратов** (так же, как и оловянного скрапа) публикуются с некоторым отставанием, в связи с чем динамику внешней торговли этими товарами можно проследить лишь до 1997 г.

В 1997 г., судя по неполным данным, ведущими экспортерами оловянных концентратов оставались: Перу – 45.5% мирового экспорта, Австралия – 25.2% и Португалия – 10.2% (табл.13.9).

Таблица 13.9

Динамика экспорта оловянных концентратов, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	14.64	13.36	15.89	15.89	17.07	107.4
Боливия	2.9	2.53	2.45	3.75	3.55	94.8
Великобритания	4.44	3.47	3.26	3.67	3.65	99.4
Гонконг	4.06	2.2	0.77	0.82	0.91	111.3
Дем. респ. Конго	0.7	0.5	0.7	0	...	...
Индонезия	0.07	0.02	0	0	...	...
Канада	0	0.04	0.05	0	...	...
Китай	3.1	0.62	0.05	0	0	...
Лаос	0.25	0.36	0.74	1.06	0.74	69.4
Мьянма	0	0	0	0	...	...
Намибия	0	0	0	0	...	...
Нигер	0	0	0	0	...	...
Перу	23.02	32.79	31.52	40.06	30.88	77.1
Португалия	12.99	9.27	9.7	9.65	6.93	71.8
Россия	...	...	3.35	3.42	2.54	74.2
Руанда	0.65	0.25	0.47	0.39	...	...
Сингапур	0.78	1.76	1.39	1.37	1.62	118
Итого	67.59	67.17	70.34	80.08	67.87	84.8

Источники: [21, с.48; 22, с.48; 23, с.47; 86, с.9; 90, с.257; 91, с.246; 92, с.251]

Из Перу экспорт оловянных концентратов в 1998 г. сократился на 76.6%, до 8456 т, против 30875 т в 1997 г. Концентраты поставлялись в Таиланд – 58.5% проданного их количества (в 1997 г – 25%), или 4944 т (7730 т), и Малайзию – 41.5% (68.2%), или 3512 т (21057 т) [86, с.7].

Экспорт руд и концентратов олова из России в 1998 г. составил 2303 т на сумму 5390 тыс.дол. Весь товар направлялся в страны дальнего зарубежья [25, с.59].

Боливия в 1998 г. экспортировала 1417 т олова в концентратах, что было на 26.4% ниже уровня 1997 г., когда он составлял (в пересчете на металл) 1926 т [86, с.7]

Экспорт **оловянного скрапа** в мире в 1997 г. по сравнению с 1996 г. значительно сократился (табл.13.10).

В 1998 г. экспорт оловянного скрапа из США снова вырос на 4.6%, до 36.1 тыс.т (на сумму 51.2 млн дол.) против 34.5 тыс.т (45.9 млн дол.) в 1997 г. [57].

Экспорт белой жести из США в 1998 г., наоборот, сократился на 25%, до 262 тыс.т (на сумму 162 млн дол.) против 349 тыс.т (206 млн дол.) в 1997 г. [57].

Таблица 13.10

Динамика экспорта оловянного скрапа, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	2.1	2.79	0.35	0.28	...	...
Бельгия и Люкс.	0.09	0.02	0.21	0.2	0.48	240.7
Великобритания	1	1.4	1.39	4.42	0.88	19.8
Германия	0.32	0.48	0.35	0.47	0.56	119.7
Дания	0.21	0.18	0.16	0.1	0.14	134.3
Ирландия	0.1	0.03	0.1	0.02	0.04	236.8
Италия	0.14	0.2	0.18	0.16	0.19	112.8
Канада	0.85	0.64	...	5.92	0.74	12.5
Корея Южная	0.47	0	0.03	0.09	0.01	13.3
Малайзия	0.43	0.56	0.66	1.07	...	...
Нидерланды	0.73	0.55	0.34	0.31	0.27	84.7
Россия	0.59	0.4	0.5	0.5	...	...
Сингапур	1.03	1.48	1.7	1.5	1.25	83.1
Словения	0.1	0.04	0.1	0.02	...	...
США	8.77	8.58	57.6	56.8	34.5	60.7
Тайвань	0.13	0.2	0.45	0.73	0.76	104.4
Финляндия	0.16	0.2	0.09	0.02	0.06	290.9
Франция	0.79	1.3	1.34	...	2.81	...
Чехия	0.1	0.07	0.01	0.01	0.01	41.7
Швейцария	0.1	0.18	0.14	0.07	0.17	247.8
Ямайка	0.04	0.06	0.1	1.72	...	...
Япония	0.18	0.34	0.36	0.47	1.16	247
Итого	18.43	19.69	66.16	74.88	44.01	58.8

Источники: [55; 56; 57; 90, с.257; 91, с.246; 92, с.251]

Импорт рафинированного олова в мире в 1998 г. был меньше, чем в 1997 г., на 7.6%. На долю 10 стран – крупнейших импортеров, закупивших более 6 тыс.т каждая, приходилось 91.5% импортированного олова, в том числе на долю США – 24.2%, Японии – 13%, Германии – 10.6%, Гонконга – 9.3%, Нидерландов – 8.8%, Южной Кореи – 6.5%, Великобритании – 5.9%, Тайваня – 5%, Франции – 4.7%, Италии – 3.5% (табл.13.11).

Таблица 13.11

Динамика импорта рафинированного олова, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	0.8	0.8	...	...	...	...
Австрия	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	83.3
Алжир	0.04	0.2	...	...	...	...
Аргентина	1.16	1	...	...	...	...
Бельгия	1.5	0.6	1.5	1.8	1.6	88.9
Болгария	0.2 ^г	0.1	...	...	...	...
Бразилия	0.03	0.09	0.01	0.05	0.24	462.7
Великобритания	13.07	9.75	10.01	14.78	10.75	72.7
Венгрия	0.35	0.3	0.1 ^г	0.3 ^г	...	...
Венесуэла	0.3	0.4	0.5 ^г	0.5 ^г	...	...
Германия	19.9	20.62	19.7	20.7	19.3	93.2
Гонконг	11.4	12.2	11.1	8.02	16.96	211.5
Греция	0.36	0.5	0.3 ^г	0.3	...	...
Дания	0.03	0.02	0	0	0	...
Египет	0.19	0.2	0.2 ^г	0.2 ^г	...	...
Индия	1.5	2	3.9	4.8	...	...
Иран	0.2	0.2	0.3 ^г	0.4 ^г	...	...
Ирландия	0.26	0.32	...	...	...	...

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Испания	4.8	5.3	3.8	4.4	4.1	93.2
Италия	5	5.8	6.3	5.2	6.3	121.2
Канада	4.68	4.49	4.1	4.1	3.2	78
Китай	1.13	0.69	0.74	1.14	1.04	91.5
Колумбия	0.44	0.4	...	...	...	...
Корея Южная	10.6	11.2	11.2	12.1	11.8	97.5
Малайзия	5.26	5	...	...	...	...
Марокко	0.9	0.1	0 ^r	0 ^r	...	...
Мексика	1.26	0.5	1.2 ^r	0.9 ^r	...	...
Нидерланды	8.3	9	10.2	16.63	15.99	96.2
Новая Зеландия	0.13	0.1 ^r	0	...	...	...
Норвегия	0.4	0.54	0.5	0.5	0.4	80
Перу	0.18	0.1	...	...	...	...
Польша	0.99	1.5	0.9 ^r	1.3 ^r	...	...
Португалия	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	114.3
Россия	7.9	...	0.13	0.18	0.41	224.7
Румыния	0.54	0.5	0.5 ^r	0.5 ^r	...	...
Сингапур	3.01 ⁱ	3.98 ⁱ	2.1 ⁱ	3.9 ⁱ	1.9 ⁱ	48.7
Словакия	0.5	0.5	0.5 ^r	1.5 ^r	...	...
США	32.4	33.2	30.2	40.6	44	108.4
Тайвань	7.9	7.3	7.3	9.9	9.1	91.9
Турция	0.84	1.1	0.8 ^r	1.1 ^r	...	...
Филиппины	0.65	0.5	0.1 ^r	0.1 ^r	...	...
Финляндия	0	0	0	0	0.1	...
Франция	9.15	8.7	8.1	8.1	8.5	104.9
Хорватия	0.1	0.1	0.1 ^r	...	...	...
Чехия	3 ^r	2.5 ^r	2 ^r	1.5 ^r	...	...
Чили	0.55	0.5	0.4 ^r	0.8 ^r	...	...
Швейцария	0.6	0.7	0.6	0.7	0.8	114.3
Швеция	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	116.7
ЮАР	2.42	2.22	...	...	...	...
Югославия	0.2	0.2	0.1 ^r	0.1 ^r	...	...
Япония	27.58	28	25.3	28.1	23.6	84
Итого	194.59	185.91	166.69	197.09	182.08	92.4

Примечания:

ⁱ без учета импорта из Индонезии^r оценка

Источники: [22, с.48; 23, с.48; 25, с.60; 56; 83, с.64; 84, с.64; 85, с.64; 86, с.6-7, 10; 87, с.116; 88, с.122; 89, с.270; 90, с.259]

В США импорт рафинированного олова в 1998 г. вырос на 8.4%, до 43966 т (на сумму 244 млн дол.), против 40580 т (228 млн дол.) в 1997 г. Место ведущего поставщика рафинированного металла в США занимал Китай, на долю которого приходилось 22.4% (в 1997 г. – 11.6%), или 9.87 тыс.т (4.71 тыс.т). Доля импортируемого металла из Перу составляла 19.6% (16.3%), или 8.65 тыс.т (6.61 тыс.т); из Индонезии – 17.9% (18.7%), или 7.88 тыс.т (7.61 тыс.т); из Боливии – 11.7% (16.4%), или 5.16 тыс.т (6.68 тыс.т); из Бразилии – 10.7% (21.2%), или 4.71 тыс.т (8.61 тыс.т); из Малайзии – 4.2% (4%), или 1.87 тыс.т (1.64 тыс.т). Кроме того, необработанный металл импортировался из Чили, Гонконга, Сингапура, Великобритании, Таиланда, Австралии, Индии, Бельгии. Из России в 1998 г. необработанное олово в США не поставлялось, а в 1997 г. объем таких поставок составлял 480 т на сумму 2.8 млн дол. [57; 86, с.10].

Импорт необработанного олова в Россию в 1998 г. вырос по сравнению с 1997 г. в 2.2 раза и составлял 409 т на сумму 648.3 тыс. дол. Весь товар был поставлен странами дальнего зарубежья [25, с.60].

Мировой импорт **оловянных концентратов** в 1997 г. (по неполным данным) снизился относительно уровня 1996 г. более чем на 22% (табл.13.12).

Таблица 13.12

Динамика импорта оловянных концентратов, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Бельгия и Люкс.	0*	0*	0	0	...	...
Боливия	5.27	11.34	12.02	7.83	...	...
Великобритания	0.01	0*	0.01	0	...	...
Германия	0	0	0.05	0	...	...
Гонконг	3.17	0.97	0.85	0.1	1.7	1699
Индонезия	...	0.06	0.02	0.4	0.03	6.3
Испания	2.47	0.22	0.03	0.07	0.01	22.7
Китай	...	0.04	0.04	0.43	0.51	117.3
Корея Южная	0.02	0	...	...	...	...
Малайзия	42.54	59.57	57.75	53.14	50.9 ^г	95.8
Мексика	4.04	1.1	0.7	1.76	2.5 ^г	142
Россия	0.18	...	2.78	13.22	3.87	29.3
Сингапур	1.01	1.55	1.1	0.82	0.92	111.8
Итого	58.71	74.86	75.35	77.76	60.43	77.7

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

Источники: [22, с.48; 23, с.48; 86, с.7-8; 90, с.259; 91, с.248; 92, с.253]

Крупнейшим мировым импортером оловянных концентратов является Малайзия. В 1998 г. импорт в страну руд и концентратов олова снизился на 28.1%, до 21961 т (в пересчете на олово), против 30556 т в 1997 г. Основными поставщиками концентратов в Малайзию были: Австралия – 28.8% импорта (в 1997 г. – 22.1%), или 6320 т (6742 т в 1997 г.), Перу – 23.6% (44.9%), или 5176 т (13708 т), Боливия – 9.3% (2.6%), или 2036 т (806 т), Португалия – 7.3% (8.2%), или 1603 т (2517 т) [86, с.8].

Импорт оловянных руд и концентратов в Россию 1998 г. составил 310 т на сумму 1115.6 тыс.дол., в том числе из стран СНГ – 200 т на сумму 757.2 тыс.дол. [25, с.60].

Импорт **оловянного скрапа** осуществляется главным образом странами, производящими вторичное олово (табл.13.13).

Таблица 13.13

Динамика импорта оловянного скрапа, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Бельгия и Люкс.	1.5	1.6	2.46	1.35	2.26	167.1
Великобритания	0.32	1.04	0.56	0.56	0.46	81.9
Германия	1.21	0.73	0.28	0.25	0.4	161.3
Индия	0.29	0.48	1.32	1.78	...	...
Мексика	0.06	0.09	0.06	0.03	...	...
Нидерланды	0.46	0.39	0.23	0.2	0.37	182.3
Пакистан	0.03	0.66	1.47	0.77	...	...
Сингапур	0.76	0.55	0.86	0.68	0.65	95.3
США	2.55	1.92	24.8	16	4.11	25.7
Швеция	0.08	0.2	0.2	0.09	0.11	120.4
Итого	7.26	7.65	32.23	21.71	8.36	38.5

Источники: [55; 56; 57; 90, с.259; 91, с.248; 92, с.253]

Импорт в США оловянного скрапа, оловянных шлаков и другого оловосодержащего вторсырья в 1998 г. вырос на 12%, до 4.6 тыс.т (на сумму 4.6 млн дол.) против 4.11 тыс. (14.6 млн дол.) в 1997 г. Импорт белой жести в 1998 г. увеличился на 11.5%, до 291 тыс.т (на

сумму 186 млн дол.) против 261 тыс.т (166 млн дол.) в 1997 г. Импорт скрапа белой жести вырос в 2.1 раза, до 72.1 тыс.т (на сумму 6.4 млн дол.) против 34.3 тыс.т (5.1 млн дол.) в 1997 г. [57].

Цены на рафинированное олово на основном рынке этого товара – Лондонской бирже металлов (ЛБМ) после роста в 1994-1995 гг. (хотя их уровень и тогда оставался достаточно низким) в течение 1996-1998 гг. снова понижались. В 1998 г. среднегодовая цена снизилась относительно 1997 г. почти на 2%, а по сравнению с 1996 г. – почти на 10% (табл.13.14).

Таблица 13.14

Динамика среднегодовых цен на рафинированное олово
с минимальным содержанием Sn 99.85%, дол./т

Продукты, торговая площадка	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Олово рафинированное с мин. сод. Sn = 99.85%, наличный металл, Западноевропейский "свободный" рынок	5425	6155	6167.07	5650.2	5533.85	5333.8
То же, Куала-Лумпурский рынок олова	5392.1	6112.3	6098	5532	5418 ^г	5283.5
То же, Лондонская биржа металлов	5462	6216.7	6161.2	5639.8	5536.97	5397.8

Примечания:
г – оценка

Источники: [14, с.254; 38, с.11; 39, с.6; 42, с.6; 43, с.6; 46, с.6-7; 52, с.180; 68, с.109; 69, с.179; 72, с.10]

Минимальная цена на олово, зафиксированная на ЛБМ в 1998 г., составляла 5087 дол./т, максимальная – 6255 дол./т [35, с.1].

На Куала-Лумпурском рынке динамика среднегодовых цен на рафинированное олово была несколько иной. Это связано с тем, что торговля на этом рынке ведется в национальной валюте – ринггитах (малайзийских долларах). Поэтому в 1998 г., когда цены на ЛБМ снизились на 2%, на Куала-Лумпурском рынке, в условиях девальвации ринггита по отношению к доллару США, они, наоборот, выросли почти на 36%, с 15.58 до 21.16 ринггитов за 1 кг олова. До этого скачка, в период 1995-1997 гг., цены также росли, но не значительно: с 15.34 до 15.58 ринггитов. Рост цен в 1995-1998 гг. явился существенным фактором оживления оловодобывающей отрасли в регионе [37, с.33].

В 1998 г. на мировом рынке наблюдались значительные колебания среднемесячных и ежедневных котировок на олово в долларовом выражении. В мае цена достигла наивысшего уровня за последние два года – 6000 дол./т. Однако в январе 1999 г. она опустилась ниже 5000 дол./т, достигнув самого низкого за последние 5 лет уровня. В течение 1999 г. цены на олово на ЛБМ в целом продолжали снижаться, проявив слабую тенденцию к росту лишь в последние месяцы года (рис.13.1).

В то же время на Московской бирже цветных металлов за 8 месяцев 1999 г. цена на олово увеличилась на 3.3%, до 206500 руб./т [81, с.3].



Рис.13.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированное олово (с минимальным содержанием Sn – 99,85%, наличный металл) на ЛБМ и Куала-Лумпурском рынке олова в 1997–1999 гг., дол./т

Конъюнктура мирового рынка

Конъюнктура мирового рынка олова в 1998 г. продолжала оставаться неблагоприятной для его продуцентов: стабильным оставалось превышение предложения над спросом, и цены на олово продолжали снижаться.

Глобальное снижение спроса на олово в 1998 г. во многом было связано с его резким падением в конце 1997 г. и в 1998 г. в большинстве стран Азии, поскольку в предшествующий период начиная с 1990 г. рост мирового спроса был в значительной степени обусловлен высокими темпами его увеличения именно в странах этого региона, особенно в Южной Корее и Тайване. Падение спроса на олово являлось, главным образом, следствием экономического кризиса, начавшегося в октябре 1997 г. в Таиланде и затем охватившего страны АСЕАН, Южную Корею и, хотя и в меньшей степени, Тайвань (имеющий тесные экономические связи с Китаем, устойчивость экономики которого позволила избежать последствий этого кризиса). Падению спроса на олово способствовали также обострившиеся структурные проблемы в цветной металлургии Японии. Здесь спрос на олово в 1998 г. также снизился по сравнению с уровнем 1997 г., хотя в течение года оставался относительно стабильным.

Вопреки прогнозам, развитие «азиатского» экономического кризиса оказалось непродолжительным. Уже к концу 1998 г. спрос на олово в большинстве стран Азии вернулся к докризисному уровню. Однако до коренного улучшения общей экономической ситуации в регионе вряд ли можно ожидать стабильного роста спроса на олово.

Для продуцентов олова конъюнктура мирового рынка оставалась неблагоприятной на протяжении почти пятнадцати последних лет, начиная с 1985 г. За этот период было закрыто большое количество предприятий, и мировое рудничное производство приобрело еще более

высокую степень концентрации, сосредоточившись в руках крупных продуцентов, сумевших приспособиться к изменившимся рыночным условиям. К числу таких продуцентов принадлежат крупнейшие оловорудные компании мира: *P.T.Tamdang Timah*, *Minsur* и *Yunnan Tin Co.*, – которые смогли инвестировать десятки миллионов долларов в обновление и модернизацию предприятий и снизить благодаря этому издержки производства и себестоимость продукции, расширив при этом потенциальные производственные мощности. Эти компании способны при необходимости значительно увеличить уровень производства олова [81, с.12]. Вместе с тем концентрация основного объема производства олова в руках небольшого числа крупных продуцентов является в определенной степени фактором саморегуляции предложения, препятствующей значительному перепроизводству металла.

Однако в 1998 г. на мировом рынке сохранялась избыточность предложения олова, связанная с ростом поставок китайского металла, а также с продолжавшимися продажами олова из стратегических запасов США. Конечно, основным фактором, порождающим дисбаланс спроса и предложения, как и на протяжении всего последнего десятилетия, оставался возрастающий уровень экспорта олова из Китая. Не вызывает сомнения, что экспортный потенциал Китая будет определять состояние мирового рынка олова и в ближайшей перспективе.

Несмотря на преобладание негативных факторов, влияющих на конъюнктуру мирового рынка олова, в его современном состоянии можно усмотреть и некоторые позитивные тенденции, прогрессивное развитие которых позволяет с оптимизмом оценивать перспективы мировой оловянной индустрии.

В настоящее время, несмотря на низкий уровень цен на олово, мировой рынок этого металла является гораздо более устойчивым и стабильным, чем десять лет назад [81, с.12]. Такое положение, вероятно, сохранится и в начале нового тысячелетия [35, с.1].

В течение 1998 г. значительно (почти на 38%) сократились коммерческие запасы олова на ЛБМ, к концу года они составляли 8.2 тыс.т против 13.2 тыс.т в 1997 г. Суммарные мировые коммерческие запасы, включающие запасы на ЛБМ и у продуцентов и потребителей, к концу 1998 г. также сократились на 10%, до 30.4 тыс.т против 33.9 тыс.т в конце 1997 г. [81, с.12; 86, с.4]. Сохранение тенденции к сокращению коммерческих запасов может привести к росту цен на олово.

В 1998 г., несмотря на экономический кризис, отмечалось существенное оживление в оловодобывающих отраслях Малайзии и Таиланда, которому способствовали девальвация малайзийского доллара и соответствующий рост цен на олово на Куала-Лумпурском рынке [37, с.30].

На фоне снижения мирового спроса на олово в 1998 г. его рост по сравнению с 1997 г. отмечался в США, странах Европейского Союза, в Бразилии, Китае. В странах Запада уровень потребления металла в 1998 г. поднялся на 0.5%, а в 1999 г. предполагался еще больший его рост – на 1%. Перспективы существенного повышения мирового потребления олова связываются с расширением сфер его использования, особенно как экологически чистого материала, альтернативного свинцу и другим токсичным металлам. Мировые запасы олова вполне достаточны для обеспечения возможного роста его добычи и потребления. При уровне потребления первичного металла 200 тыс.т в год этих запасов хватит на 38 лет [57].

В Китае предпринимаются меры на правительственном уровне с целью ограничения экспорта олова из страны путем сокращения экспортных лицензий. Правда, пока эти усилия, судя по последним статистическим данным, остаются неэффективными: наращивание экспортных поставок олова из Китая продолжается [47, с.8; 81, с.1].

К сожалению, в 1998 г. малоэффективной в деле регулирования мирового рынка олова оставалась деятельность специально созданной для этой цели в 1983 г. международной организации – Ассоциации стран-продуцентов олова (АСПО). Создание АСПО в свое время способствовало стабилизации мирового рынка олова, хотя в отношении регулирования цен ее деятельность была менее заметной. В наше время состав организации существенно обновился: в августе 1998 г. из нее вышла Индонезия, и к началу 1999 г. ее членами были пять стран: Боливия, Бразилия, Демократическая республика Конго, Китай и Нигерия. О возможном вступле-

нии в АСПО заявляет Перу. Предполагалось также, что штаб-квартира АСПО в 1999 г. будет переведена из Куала-Лумпура в Рио-де-Жанейро [34, с.52]. Возможно, в своем новом составе АСПО сможет способствовать улучшению положения на мировом рынке олова.

Источники информации:

1. БИКИ. 1998. № 124.
2. БИКИ. 1999. № 52.
3. БИКИ. 2000. № 24.
4. БИКИ. 2000. № 37.
5. Геологическая служба и развитие минерально-сырьевой базы / Ред. Кривцов А.И. и др. М.: Изд-во ЦНИГРИ, 1993.
6. Глухов Л.В. Минерально-сырьевая база оловодобывающей промышленности развитых капиталистических и развивающихся стран / Мингео СССР. ВИЭМС. М., 1989 (Экономика минер. сырья и геол.-развед. работ; Вып.8).
7. Макеев Б.В., Политов В.К. Оловорудные месторождения зарубежных стран / ВИНТИ. М., 1991 (Рудные месторождения; Вып.23).
8. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам республики Таджикистан по состоянию на начало 1999 г. / Таджикглавгеология. Душанбе, 1999.
9. Металлы Евразии. 1998. № 1.
10. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1991 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1992.
11. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1993 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1994.
12. Минеральные ресурсы Китая: Справочно-аналитический обзор / Составитель: Федорчук В.П.; Роскомнедра. АОЗТ "Геоинформмарк". М., 1995 (Геол., методы поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезн. ископаемых; Вып.1).
13. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1995.
14. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
15. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
16. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
17. Минеральные ресурсы развитых капиталистических и развивающихся стран (на начало 1989 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1990.
18. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
19. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1993. № 5.
20. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 1.
21. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 2.
22. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 6.
23. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 4.
24. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 3.
25. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 4.
26. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
27. Орифов А. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Таджикистана (рукопись). Душанбе, 1999.
28. Политов В.К. Оловоносные скарны зарубежных стран / Мингео СССР. ВИЭМС. М., 1989 (Геол., методы поисков и разв. м-ний металлических полезных ископаемых; Вып.6).
29. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1997 г. и основные задачи на 1998 г. и период до 2000 г. / МПР РФ. М., 1998.
30. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1998 г. и основные задачи на 1999 г. / МПР РФ. М., 1999.
31. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 14.
32. AGSO Journal. 1998. V.17, № 4.
33. Annual Review. CIS. 1999.
34. Annual Review. Major metals. 1999.
35. Annual Review. Metal Markets. 1999.
36. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1997. № 323.
37. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 344.
38. Metal Bulletin. 1997. № 8143.
39. Metal Bulletin. 1997. № 8145.
40. Metal Bulletin. 1997. № 8171.

41. Metal Bulletin. 1997. № 8181.
42. Metal Bulletin. 1998. № 8243.
43. Metal Bulletin. 1998. № 8244.
44. Metal Bulletin. 1998. № 8284.
45. Metal Bulletin. 1998. № 8309.
46. Metal Bulletin. 1999. № 8341.
47. Metal Bulletin. 1999. № 8383.
48. Metal Bulletin. 2000. № 8454.
49. Metal Bulletin. 2000. № 8458.
50. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
51. Mineral Commodity Summaries 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
52. Mineral Commodity Summaries 1999.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999.
53. Mineral Deposits of China: В 5 т. / Geological Publishing House. Beijing, 1992. Т.2.
54. Minerals Yearbook., 1991. Т.3.
55. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
56. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
57. Minerals Yearbook 1998. Tin.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tin/660498.pdf>. 30.12.1999.
58. Mining Annual Review. 1996.
59. Mining Annual Review. 1997.
60. Mining Annual Review. 1998.
61. Mining Annual Review. 1999.
62. Mining Journal Supplement. 1996. V.327, № 8398.
63. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8489.
64. Mining Journal. 1998. V.330, № 8481.
65. Mining Journal. 1998. V.330, № 8483.
66. Mining Magazine. 1996. V.175, № 4.
67. Mining Magazine. 1997. V.176, № 3.
68. Non-ferrous Metal Yearbook. 1997.
69. Non-ferrous Metal Yearbook. 1998.
70. Register of Australian Mining 1993/94 / Resource Information Unit Ltd. Subiaco, 1995.
71. Timah 1998 Annual Report.
http://www.pttimah.com/share/annual/1998/annual_Report_98.pdf. 2.04.1999.
72. Tin International. 1998. V.71, № 4.
73. Tin International. 1998. V.71, № 5.
74. Tin International. 1998. V.71, № 6.
75. Tin International. 1998. V.71, № 8.
76. Tin International. 1998. V.71, № 9.
77. Tin International. 1998. V.71, № 10.
78. Tin International. 1998. V.71, № 11.
79. Tin International. 1999. V.72, № 4.
80. Tin International. 1999. V.72, № 8.
81. Tin International. 1999. V.72, № 10.
82. Tin International. 1999. V.72, № 11.
83. World Metal Statistics Year Book 1996 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1996.
84. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
85. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
86. World Metal Statistics. Tin Supplement. 1999, April.
87. World Metal Statistics. 1995. V.48, № 11.
88. World Metal Statistics. 1996. V.49, № 11.
89. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
90. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
91. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
92. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

ВОЛЬФРАМ

Ресурсы и запасы

Ресурсы вольфрама (включающие выявленные и прогнозные ресурсы) в недрах 64 стран мира на начало 1999 г. оценивались в 20.9 млн т, из них 58.4% приходится на Азию, более 19.1% – на Европу, 17.7% – на Америку, по 2.4% – на Африку и на Австралию и Океанию. Самыми значительными ресурсами вольфрама обладает Китай, на долю которого приходится почти 36% (7.5 млн т) мировых ресурсов, далее следуют: Казахстан – 14.7% (3.1 млн т), Россия – 14.3% (3 млн т), Канада – 8.1% (1.7 млн т), США – 3.8% (0.8 млн т), Австралия – 2.4% (0.5 млн т), Боливия – 2.4% (0.5 млн т). Суммарные ресурсы вольфрама стран СНГ составляют почти 33% мировых (6.8 млн т) (кроме Казахстана и России, они есть в Киргизии – 0.4 млн т, Узбекистане – 0.2 млн т и Таджикистане – 0.1 млн т). По сравнению с прежней оценкой [16, с.443] мировые ресурсы вольфрама сократились на 5% за счет сокращения количества прогнозных ресурсов.

Прогнозные ресурсы вольфрама оцениваются в 8.4 млн т, что составляет более 40% суммарных мировых ресурсов. К началу 1999 г. количество прогнозных ресурсов сократилось почти на 12%, главным образом за счет снижения в 1998 г. их оценки в России [25, с.71]. В шести странах мира (Бутан, Гренландия, Италия, Малави, Пакистан, Сомали) нами учитываются только прогнозные ресурсы вольфрама.

Выявленные ресурсы вольфрама (включающие общие запасы и условно экономические ресурсы) в недрах 58 стран мира составляют почти 60% суммарных мировых ресурсов и оцениваются в 12.5 млн т. Более половины их сосредоточено в Азии. На долю восьми наиболее обеспеченных выявленными ресурсами стран (Китай, Казахстан, Россия, Канада, США, Киргизия, Боливия, Австралия) приходится почти 82% мировых выявленных ресурсов (табл.14.1).

Таблица 14.1

Выявленные ресурсы и запасы вольфрама на 1.01.1999 г. (тыс.т)
и средние содержания WO₃ в рудах (%)

	Ресурсы выявлен.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	2150	420	11.7	250	10.6	...
Европа	681	125	3.5	92	3.9	...
Австрия	60	30	0.8	24	1	0.5
Болгария	90 ^r	0 ^r	0	0 ^r	0	-- ^r
Великобритания	125	0 ^r	0	0 ^r	0	-- ^r
Германия	106	0 ^r	0	0 ^r	0	-- ^r
Испания	120	36	1	20	0.9	0.3 ^r
Португалия	65	25	0.7	20 ^r	0.9	0.4 ^r

	Ресурсы выявлен.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Словакия	25 ^г	10 ^г	0.3	8 ^г	0.3	0.2 ^г
Франция	40	24	0.7	20	0.9	0.9
Чехия	35 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Швеция	15 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
<u>Азия</u>	6711	2189	61.2	1473	62.6	...
Вьетнам	35 ^г	11	0.3	5 ^г	0.2	0.1
Индия	24	7	0.2	2	0.1	0.1
Казахстан	2200	500	14	350	14.9	0.3 ^г
Киргизия	306	50	1.4	10	0.4	0.4 ^г
Китай	3300	1300	36.3	920	39.1	0.4
Корея Северная	120	40 ^г	1.1	20	0.9	1.8
Корея Южная	160 ^г	77	2.2	58	2.5	0.5 ^г
Малайзия	40	20	0.6	15	0.6	0.7
Монголия	75 ^г	10	0.3	6	0.3	1.5
Мьянма	48	25 ^г	0.7	15	0.6	0.8 ^г
Непал	2	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Сауд. Аравия	3	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Таджикистан	44 ^г	28 ^г	0.8	10 ^г	0.4	1 ^г
Таиланд	95	36	1	30	1.3	1
Турция	105	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Узбекистан	130 ^г	85 ^г	2.4	32 ^г	1.4	0.6 ^г
Япония	24	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
<u>Африка</u>	306	22	0.6	6	0.3	...
Алжир	80	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Бурунди	5	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Дем. респ. Конго	16	8	0.2	2	0.1	0.1
Египет	8	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Замбия	1	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Зимбабве	12	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Камерун	5	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Конго	1	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Марокко	8	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Намибия	10	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Нигерия	8	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Руанда	30 ^г	6	0.2	3	0.1	0.4
Судан	70 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Танзания	5	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Уганда	32	8	0.2	2	0.1	0.2
ЮАР	15	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
<u>Америка</u>	2386	819	22.9	530	22.5	...
Аргентина	40	16	0.4	9	0.4	0.5
Боливия	300 ^г	100	2.8	53	2.3	0.8 ^г
Бразилия	48	20	0.6	20	0.9	0.5 ^г
Венесуэла	1	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Гватемала	10	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Канада	1200	430 ^г	12	260	11.1	0.8 ^г
Куба	4 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Мексика	60 ^г	35	1	14	0.6	0.5
Перу	130 ^г	38	1.1	34	1.4	0.8 ^г
США	500	180 ^г	5	140	6	0.2 ^г
Чили	90	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
Эквадор	3	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
<u>Ок. и Авст.</u>	253	3	0.1	1	0	...
Австралия	243	3 ^г	0.1	1	0	0.7 ^г
Новая Зеландия	10	0 ^г	0	0 ^г	0	-- ^г
<u>Итого</u>	12487	3578	100	2352	100	...

Примечания:

^г — оценка

Источники: [13, с.279; 14, с.273; 16, с.443; 17, с.305; 33, с.4; 39, с.5; 50, с.182; 59, с.250]

Общие запасы вольфрама 30 стран мира на начало 1999 г. составляли 3.6 млн т, из них **подтвержденные** – 2.4 млн т. По сравнению с оценкой предыдущего года [16, с.443] количество мировых общих запасов уменьшилось на 13.4%, а подтвержденных – на 9.5%, в связи с переоценкой экономической значимости запасов ряда стран в условиях современной конъюнктуры мирового рынка. Запасы Болгарии, Великобритании, Германии, Турции, Японии, Алжира, Зимбабве, Намибии, Гватемалы и Новой Зеландии были переквалифицированы в категорию условно экономических ресурсов ввиду нерентабельности их разработки при современных низких ценах на вольфрамовое сырье. В результате такой переоценки доля общих запасов в суммарных выявленных ресурсах вольфрама стала составлять около 29%, а подтвержденных – менее 19%.

Таким образом, в современной мировой минерально-сырьевой базе (МСБ) вольфрама доля условно экономических ресурсов, промышленное освоение которых в условиях современной конъюнктуры нерентабельно, значительно возросла и теперь составляет более 8.9 млн т, или более 70% всех выявленных ресурсов. В 80-е годы, когда конъюнктура была гораздо более благоприятной, к условно рентабельным относилось около 40% выявленных ресурсов. В те годы основную долю МСБ главных вольфрамодобывающих стран еще составляли крупные комплексные месторождения с рудами низкого качества (с содержаниями триоксида вольфрама до 0.2%). К их числу относились такие вольфрам-молибденовые месторождения, как, например, Логтунг в Канаде (выявленные ресурсы вольфрама 196 тыс.т при среднем содержании триоксида 0.13%), Маунт-Мулгайн в Австралии (170 тыс.т вольфрама, WO_3 0.04-0.15%), Индиан-Спрингс в США (72 тыс.т вольфрама, WO_3 0.16%) и др. К концу 80-х – началу 90-х годов предполагалось промышленное освоение некоторых из них, а также других крупных месторождений с относительно низким качеством руд (Мактунг в Канаде, Хемердон в Великобритании, Чикоте-Гранде в Боливии, Монредон во Франции). Однако в условиях неблагоприятной конъюнктуры, сложившейся на мировом рынке вольфрама за последние 10 лет, реализация этих проектов была прекращена. При весьма низком современном уровне цен на вольфрамовое сырье стала нерентабельной разработка вольфрамовых месторождений даже со средним и высоким качеством руд в Австралии, Канаде, США, Великобритании, Франции, Турции, Южной Корее и других странах. Хотя в большинстве этих стран рудничное производство вольфрама было прекращено, основные крупные рудники остаются в законсервированном состоянии на случай благоприятных изменений в конъюнктуре мирового рынка, а также с учетом опасности, связанной с зависимостью от поставок сырья из Китая.

Мировые выявленные ресурсы вольфрама сосредоточены в более чем 730 месторождениях разнообразных генетических типов. Среди эндогенных месторождений выделяются грейзеновые, грейзеново-скарновые, скарновые, метаморфогенно-гидротермальные, гидротермальные. Экзогенные месторождения представлены в основном россыпями [8, с.4]. Кроме того, в качестве выявленных могут рассматриваться ресурсы вольфрама в рапе соляных озер, таких как Сёрлс в США, Качи-Лагуна в Боливии и др. Ресурсы вольфрама в рассолах озера Сёрлс (штат Калифорния) оцениваются примерно в 200 тыс.т при его содержании 0.005-0.008%.

Весьма разнообразны минеральные разновидности вольфрамовых руд. В числе основных – вольфрамитовый, гюбнерит-сульфидный, касситерит-вольфрамитовый, молибденит-вольфрамитовый, шеелит-сульфидный, шеелитовый, молибденит-шеелитовый минеральные типы коренных руд [5, с.9].

По промышленной значимости и морфологическим особенностям рудных залежей выделяется пять геолого-промышленных типов месторождений, из которых в трех основных заключено почти 98% мировых (без России) подтвержденных запасов вольфрама: 40.1% – в штокерковом (включающем в качестве подтипа грейзеновые месторождения), 37.3% – в скарновом, 20.5% – в жильном. Коренные месторождения стратиформного типа и россыпи имеют резко подчиненное значение, их доли составляют 1.1% и 1%, соответственно.

Минерально-сырьевая база вольфрамодобывающей промышленности мира характеризуется весьма высокой степенью концентрации. В восьми ведущих странах: Китае, Казахстане, Рос-

сии, Канаде, США, Киргизии, Боливии и Австралии – сосредоточено 81.5% мировых выявленных ресурсов и 84.4% – подтвержденных запасов вольфрама.

В Китае имеется около 225 месторождений вольфрама, расположенных в 22 провинциях и автономных районах, главным образом в провинциях Хунань, Цзянси, Гуандун, Фуцзянь и Гуанси-Чжуанском автономном районе. В этих пяти регионах сосредоточено около 70% суммарных подтвержденных запасов страны, в том числе в провинции Хунань – 30%, Цзянси – 22%. Более 80% выявленных ресурсов связано с массивами яньшаньских гранитоидов мезозойского возраста. Около 64% ресурсов вольфрама заключено в шеелитовых рудах, в то время как $\frac{3}{4}$ всего объема его добычи приходится на вольфрамитовые руды. Месторождения характеризуются крупными масштабами, из них особенно выделяются: Шичжюань (выявленные ресурсы вольфрама 497 тыс.т, среднее содержание WO_3 0.33%), Цинлю (235 тыс.т вольфрама, WO_3 0.38%), Даминшань (115 тыс.т вольфрама, WO_3 1.04%), Цзюбанкен (100 тыс.т вольфрама, WO_3 0.93%), Сихуашань (90 тыс.т вольфрама, WO_3 0.65%), Синлокен (70 тыс.т вольфрама, WO_3 0.72%). Около 40% подтвержденных запасов страны заключено в штокверковых (в том числе грейzenовых) месторождениях, немногим меньше – в скарновых и около 20% – в жильных. Особенностью китайских месторождений является поликомпонентность руд (помимо вольфрама – до 20 полезных компонентов: олово, сурьма, молибден, свинец, редкие металлы и др.), а также то, что в пределах одного объекта пространственно могут быть совмещены руды всех трех геолого-промышленных типов. Доля собственно вольфрамовых месторождений в суммарных подтвержденных запасах страны составляет только 8% [51, с.145]. Месторождения с преобладанием штокверковых руд (Даминшань и др.) обычно характеризуются сравнительно невысокими средними содержаниями триоксида вольфрама (0.2-1%) и крупными (до 120 тыс.т) запасами металла. Ресурсы скарновых месторождений (Шичжюань и др.), сложенных обычно более богатыми рудами (0.3-2% WO_3), могут достигать нескольких сотен тысяч тонн. Высококачественные руды со средними содержаниями триоксида вольфрама 0.8-2.2% разведаны и на большинстве жильных месторождений (Сихуашань, Пангуашань и др.), но запасы вольфрама в них значительно меньше и не превышают несколько десятков тысяч тонн [12, с.16; 13, с.279].

Рудные тела большей части китайских месторождений вольфрама залегают на глубинах 100-500 м и пригодны только для подземной отработки. К настоящему времени большинство крупных месторождений, длительное время находившихся в эксплуатации, разрабатывается на больших глубинах, их запасы в значительной степени истощены. Крупные рудники обеспечены запасами не более чем на 5 лет. Качество руд также постоянно ухудшается, и в настоящее время в добыче преобладают низкосортные руды со средними содержаниями триоксида вольфрама 0.2-0.6%. Согласно прогнозам Международной ассоциации вольфрамовой индустрии (ITIA), многие основные государственные рудники страны могут закрыться до 2005 г. из-за истощения запасов, хотя китайские производители концентратов и выражают уверенность в стабильности своих поставок [37, с.37; 41, с.10].

В Казахстане выявлено более 100 (из них около 10 крупных) месторождений вольфрама, связанных в основном с палеозойскими гранитами. Большая часть выявленных ресурсов сконцентрирована в центральной части страны, в пределах Джунгаро-Балхашской металлогенической провинции. Основное промышленное значение имеют месторождения штокверкового геолого-промышленного типа (включая грейzenовый подтип), как собственно вольфрамовые (Богуты, Верхнекайрактинское, Караобинское), так и комплексные молибден-олово-вольфрамовые (Акчатау). Подтвержденные запасы крупнейшего штокверкового месторождения Богуты составляют 218 тыс.т триоксида вольфрама при его среднем содержании в рудах 0.19% [10]. Руды большинства других крупных штокверковых месторождений – кварцево-вольфрамитовые и кварцево-шеелитовые – характеризуются низкими содержаниями триоксида вольфрама (0.1-0.2%) и требуют сложных схем обогащения. Подчиненную роль играют жильные месторождения; выявлены скарновые месторождения (Северный Катпар) и перспективные стратиформные метаморфогенные месторождения скарноидов с шеелитом в протерозойских породах (Баянское), а также вольфрамоносные коры выветривания по гипогенным рудам, со-

держашие, помимо вольфрама, висмут, медь, цинк. Средние содержания WO_3 в рудах варьируют от 0.25 до 0.65% [6, с.301; 13, с.279].

Разработка большинства месторождений Казахстана в современных условиях нерентабельна, ввиду низкого качества и трудной обогатимости руд. Более 77% всех выявленных ресурсов, по нашей оценке, относится к категории условно экономических ресурсов, а подтвержденные запасы вольфрама составляют около 30% всех разведанных запасов промышленных категорий, количество которых превышает 1.2 млн т. По еще более жестким зарубежным оценкам [50, с.182], практически все запасы страны относятся к условно экономическим ресурсам.

В России сведения о запасах вольфрама являются конфиденциальными; в табл.14.1 приведены данные о российских запасах из зарубежного источника [50]. Хотя Россия и имеет мощную сырьевую базу вольфрама, она значительно уступает другим странам по качеству руд [25, с.24]. Переоценка российских запасов по критериям новой классификации, утвержденной МПР РФ в 1997 г., показала, что к балансовым (экономическим), или так называемым «активным», запасам, соответствующим категории подтвержденных, в 1995-1996 гг. относилось примерно 75% учтенных к тому времени запасов, а остальные должны были рассматриваться как забалансовые (потенциально экономические) запасы или как условно экономические ресурсы [20, с.4]. К началу 1999 г. доля «активных» запасов составляла всего около 14%, в том числе 12.7% – в разрабатываемых месторождениях, 0.9% – в прилегающих к ним районах, 0.7% – в неосвоенных районах [25, с.71].

Оценка выявленных ресурсов вольфрама (соответствующих разведанным и оцененным балансовым и забалансовым запасам в традиционной российской классификации) на начало 1999 г. приводится (табл.14.1) по данным [6, с.299; 13, с.279]. Из 76 месторождений вольфрамового сырья 20 – существенно вольфрамовые, в остальных руды комплексные. Более 47% выявленных ресурсов сосредоточено на Северном Кавказе, 28.5% – в Восточной Сибири, 23.6% – в Приморском крае, 0.6% – в Западной Сибири [25, с.71].

Около 55% всех выявленных ресурсов вольфрама связано с месторождениями скарного геолого-промышленного типа (Тырныаузское в Кабардино-Балкарии, Восток-2, Лермонтовское в Приморье, Агылкинское в Якутии), 25% – со штокверковыми (Инкурское и Спокойненское в Забайкалье), 14% – с жильными (Холтосонское и Бом-Горхонское в Забайкалье, Иультинское, Светлое, Тенкергин в Магаданской области), 5% – со стратиформными месторождениями (Кти-Тебердинское в Карачаево-Черкесии и Скрытое в Приморье) [6, с.299; 19, с.15].

Проблемами российской МСБ вольфрама остаются высокая концентрация ресурсов (почти 64%) и подтвержденных запасов в разрабатываемых месторождениях, а также более низкое, чем за рубежом (более чем в два раза), содержание триоксида вольфрама в отрабатываемых рудах [25, с.71].

Большая часть выявленных ресурсов (72%) приходится на месторождения с бедными рудами, со средним содержанием WO_3 0.15%. Бедные руды разрабатываются даже на таких крупных месторождениях, как Тырныаузское и Инкурское. Богатые руды (свыше 1% триоксида вольфрама) имеются всего на нескольких месторождениях: Агылкинском, Бом-Горхонском, Восток-2, Иультинском, Калгутинском, Лермонтовском, Светлом. Тем не менее, большинство предприятий, разрабатывающих эти месторождения, в современных экономических условиях не выдерживают конкуренции на мировом рынке ввиду высокой себестоимости продукции [5, с.50]. По предположениям зарубежных аналитиков, запасы разрабатываемых вольфрамовых месторождений России за последние 15 лет сократились на 50%. [34, с.197].

Обеспеченность вольфрамодобывающих предприятий России подтвержденными запасами вольфрама в общем удовлетворительная – около 30 лет, однако для основных действующих рудников, разрабатывающих месторождения с богатыми рудами (Бом-Горхонское, Восток-2, Лермонтовское), она составляет по проектным уровням добычи всего около 10 лет [25, с.71].

Прогнозные ресурсы вольфрама в России в 1998 г. уменьшились в 1.5 раза по сравнению с предыдущей оценкой. Основная часть прогнозных ресурсов (59%) находится в Дальневосточном регионе (Хабаровский край – 204 тыс.т, Приморский край – 200 тыс.т, Амурская обл. –

100 тыс.т). В Восточной Сибири сосредоточено 24.6% прогнозных ресурсов (Иркутская обл.– 110 тыс.т, Читинская обл.– 50 тыс.т, Республика Бурятия – 50 тыс.т, Республика Алтай – 40 тыс.т), на Урале (Челябинская обл.– 50 тыс.т) – 11.8%. Уровень надежности прогнозных ресурсов невысок: только 34.5% относится к категории P_2 , 65% – к категории P_3 , то есть поисковый задел для развития сырьевой базы вольфрама практически отсутствует [25, с.71].

В Канаде разведано около 15 крупных месторождений вольфрама, связанных с меловыми гранитоидами, преимущественно в центральной части Кордильер, в провинциях Британская Колумбия, Юкон, Северо-Западные Территории. Более мелкие месторождения известны в складчатом поясе Северных Аппалачей, где они связаны с грейзенами девонских гранитоидов. Здесь же в провинции Нью-Брансуик разведано штокверковое месторождение комплексных олово-вольфрамовых руд Маунт-Плезант с запасами 60 тыс.т вольфрама при среднем содержании WO_3 0.39%. Более 75% подтвержденных запасов заключено в богатых шеелитовых рудах скарновых месторождений Мактунг (подтвержденные запасы 147 тыс.т вольфрама, WO_3 0.96%), Кантунг, Флэт-Ривер [11, с.268; 13, с.279; 61]. В США известно более 50 месторождений вольфрама, расположенных в западных штатах: Невада (Пайн-Крик, Андреу и Спрингер), Монтана (Эмерсон, Джефферсон), Калифорния (Строберри), Юта, Орегон, Вашингтон, Айдахо, а также на Аляске. Около 60% выявленных ресурсов заключено в скарновых шеелитовых месторождениях среднего и мелкого масштаба, со средними содержаниями триоксида вольфрама в рудах от 0.5 до 1%, примерно 40% – в комплексных молибден-вольфрам-оловянных рудах штокверкового месторождения Клаймакс (штат Колорадо), содержание триоксида вольфрама в которых составляет всего 0.03%. На этом месторождении сосредоточена и большая часть (57%) подтвержденных запасов вольфрама [11, с.268; 15, с.363; 61].

В Киргизии суммарные выявленные ресурсы триоксида вольфрама оцениваются в 386 тыс.т (306 тыс.т вольфрама). Преимущественное распространение имеют скарновые месторождения. Имеются также месторождения, рудные тела которых представляют собой гидротермальные жилы, штокверки и стратиформные залежи, а в рудах в различных соотношениях присутствуют шеелит, вольфрамит, молибденит и касситерит. Значительная часть подтвержденных ресурсов заключена в комплексных вольфрам-оловянных рудах месторождений Трудовое и Сары-Джаз. С промышленным освоением последнего связываются дальнейшие перспективы развития МСБ страны. Выявленные ресурсы вольфрама в комплексном месторождении Сары-Джаз (Иссык-Кульская обл.) оцениваются в 100 тыс.т, руды содержат в промышленных концентрациях также олово, молибден, медь, висмут, серебро [9, с.12; 55, с.181].

Выявленные ресурсы триоксида вольфрама месторождения Трудовое составляют 95.5 тыс.т (75.7 тыс.т вольфрама) при среднем содержании WO_3 в рудах 0.38%; на участках Лесистый – около 26 тыс.т олова и примерно 13 т вольфрама, Центральный – 66 тыс.т олова и 36 тыс.т вольфрама, Таш-Коро – 32 тыс.т олова и 36 тыс.т вольфрама. Промышленное освоение двух первых участков предполагается в ближайшее время [34, с.216; 39, с.5].

В Боливии известны многочисленные жильные месторождения вольфрама, из которых наиболее значительные по масштабам – Чикоте-Гранде (63 тыс.т, в рудах 0.8% триоксида вольфрама), Чохлья (6 тыс.т, 0.4%), Больса-Негро (4 Тис.т, 0.9%), Чамбилайя (4 Тис.т, 0.5%), Энрамада, Ками и др. Кроме того, вольфрам как попутный компонент часто присутствует в рудах существенно оловянных месторождений (Льяльягуа, Чорольке, Тасна и др.). Многочисленные жилы и жильные зоны месторождений имеют протяженность до 3 км, ширину до 300-500 м, мощность отдельных жил составляет 0.2-2 м, содержания триоксида вольфрама варьируют от 0.2 до 2.5%. Разработка месторождений, расположенных на высотах более 4000 м, производится подземным способом в сложных горно-технических условиях [7, с.41].

Австралия еще во второй половине 80-х годов входила в число ведущих стран по запасам вольфрама. На начало 1997 г. суммарные выявленные ресурсы вольфрама оценивались в 243.1 тыс.т, из них подтвержденные (экономические) ресурсы составляли только 0.9 тыс.т, условно экономические – 62.1 тыс.т; предполагаемые (не дифференцированные по экономиче-

ской значимости) ресурсы оценивались в 180.1 тыс.т [33, с.4]. Выявленные ресурсы вольфрама в Австралии учитываются по следующим месторождениям: Маунт-Мулгайн в Западной Австралии (выявленные ресурсы 170 тыс.т вольфрама, WO_3 в рудах – 0.04-0.15%), Кара, Кинг-Айленд (37 тыс.т вольфрама, WO_3 1.03%) и Маунт-Кливленд в Тасмании, Торрингтон в Новом Южном Уэльсе, Маунт-Карбайн (20 тыс.т вольфрама, WO_3 0.1%) и Вольфрам-Камп в Квинсленде, Молихилл в Северной Территории [33, с.4]. При современных низких ценах на вольфрамовое сырье разработка большинства из них в настоящее время нерентабельна. Лишь на месторождении Кара осуществляется незначительное попутное извлечение шелитового концентрата при добыче магнетита для обогащения угля.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Геологоразведочные работы (ГРП) на вольфрам в зарубежных странах в 1998 г., как и в предшествовавшие 5 лет, в условиях депрессивного состояния мировой вольфрамодобывающей отрасли, проводились в весьма ограниченных масштабах. Информация о результатах этих работ в зарубежной печати практически отсутствует.

В России ГРП на вольфрам в 1998 г. производились в небольших объемах. Прирост запасов относительно уровня 1991 г. составил 3%. Объемы ГРП на вольфрам, проводившихся в России на протяжении всего постсоветского периода (1992-1998 гг.), постоянно сокращались. За 1991-1995 гг. суммарный прирост запасов составил всего 48.5 тыс.т, а кумулятивный объем добычи металла – 68.2 тыс.т. Ежегодный прирост запасов вольфрама по отношению к уровню 1991 г. составлял: в 1992 г. – 206%, в 1993 г. – 135%, в 1994 г. – 52%, в 1995 г. – 29%, в 1996 г. – 34.3%, в 1997 г. – 1%. В 1999 г. предполагался такой же низкий, как и в 1998 г., прирост запасов [18, с.181; 25, с.73; 26, с.28; 27, с.54].

Для привлечения инвестиций в промышленное освоение и развитие МСБ вольфрама России Министерством природных ресурсов на 1997-1999 гг. были объявлены конкурсы на право недропользования с целью геологического изучения и добычи вольфрама на Барун-Шивеинском месторождении в Бурятии, Кти-Тебердинском – в Карачаево-Черкесии, Агылкинском – в Якутии. Результаты этих конкурсов пока не опубликованы [29, с.20; 30, с.25; 31, с.12].

В Киргизии в 1998 г. были проведены конкурсные торги на право промышленного освоения крупного олово-вольфрамового месторождения Трудовое на востоке страны. Тендер проводился отдельно по трем участкам месторождения: Лесистый, Центральный и Таш-Коро. Владелец Лесистого участка стал Депутатский ГОК. Центральный участок для совместного освоения был приобретен двумя компаниями: *Kyrgyz Enilchek* и *KazakhABC-Balkhash*. По участку Таш-Коро предложений не было. В конце 1998 г. киргизское правительство активизировало свои усилия по поддержанию компаний, разрабатывающих месторождения олова и вольфрама. Первым шагом в этом направлении было октябрьское постановление о снижении ставок на воспроизводство минеральных ресурсов с 15% до 2% для компаний, добывающих олово и вольфрам и производящих разведку запасов для наращивания объемов добычи или для освоения новых месторождений [34, с.216].

В Таджикистане в 1998 г. канадская компания *Ikar Mineral Corp.* проводила предварительную геолого-экономическую оценку месторождения Икар. На этой стадии, в частности, предполагалось проведение программы бурения с целью подтверждения ресурсов к концу 1999 г. [54].

Добыча и производство

Добыча вольфрамовых руд и производство вольфрамовых концентратов в 1998 г. осуществлялись в 18 странах мира (табл.14.2). В суммарном объеме рудничного производства преобладают вольфрамитовые концентраты. Они производятся в таких странах, как Боливия, Монголия, Мьянма, Перу, Португалия, Руанда. Вольфрамитовые и шеелитовые концентраты выпускаются во Вьетнаме, Китае, России и странах СНГ, Таиланде. Рудники Австрии и Бразилии производят только шеелитовые концентраты [35, с.80].

Суммарный объем мирового производства вольфрама в концентратах по сравнению с 1997 г. вырос на 1.9% (табл.14.2).

Таблица 14.2

Динамика производства вольфрама в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	6.21 ^г	7.78 ^г	2.6 ^г	2.09 ^г	3.84 ^г	183.7
<u>Европа</u>	0.14	1.61	2.21	2.47	2.18	88.4
Австрия	0	0.65	1.35	1.35	1.35	100
Португалия	0.06	0.88	0.78	1.04	0.83	80.2
Словакия	0.08	0.08	0.08	0.08	0	0
<u>Азия</u>	29.11	28.78	28.36	26.79	26.22	97.9
Вьетнам	0	0.05	0.13	0.21	0.06	28.6
Индия	0*	0*	0*	0*	0*	100
Казахстан	0.12	0.25	0	0	0	...
Киргизия	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1 ^г	100
Китай	27.01	26.62	26.5	25	24.7	98.8
Корея Северная	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	100
Монголия	0.15	0.03	0.02	0.03	0.04	138.5
Мьянма	0.39	0.4	0.33	0.27	0.2	73.5
Таджикистан	0.1	0.08	0.05	0	0	...
Таиланд	0.04	0.05	0.03	0.03	0.02	80
Узбекистан	0.3	0.3	0.3	0.25	0.2	80
<u>Африка</u>	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	100
Руанда	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	100
Уганда	0.01	0.02	0	0	0	...
<u>Америка</u>	0.94	1.82	1.2	1.02	0.75	73.7
Аргентина	0.01	0.01	0	0	0	...
Боливия	0.46	0.66	0.58	0.51	0.5	96.9
Бразилия	0.16	0.1	0.1	0.05	0.05	98
Мексика	0	0.29	0.19	0.18	0.13	72.6
Перу	0.26	0.73	0.33	0.28	0.08	27.2
США	0.05	0.03	0	0	0	...
<u>Ок. и Авст.</u>	0.02	0	0	0.02	0.01	43.5
Австралия	0.02	0	0	0.02	0.01 ^г	43.5
<u>Итого</u>	36.46	40.04	34.41	32.43	33.04	101.9

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

Источники: [13, с.279; 35, с.80; 36, с.62; 48, с.62; 52; 53; 54; 56, с.79; 60, с.183; 62, с.66; 63, с.66; 65, с.268; 66, с.256]

Снижение объемов рудничного производства вольфрама в 1998 г. отмечалось в большинстве основных стран-производителей, за исключением России. Несмотря на отсутствие конкретных данных о рентабельности производства на рудниках всех стран, можно говорить, что в странах Запада, судя по объемам поставок вольфрамового сырья на мировой рынок, жизнеспособными оставались только предприятия Австрии, Перу и Португалии. Рудники в других странах, приграничные по уровню рентабельности или низкорентабельные, вынуждены были сокращать объемы добычи и производства или приостанавливать свою деятельность [35, с.80].

Более 44% вольфрама в концентратах было выработано на предприятиях девяти ведущих вольфрамодобывающих компаний мира (табл.14.3).

Всего пять ведущих стран-производителей обеспечили в 1998 г. почти 96% выпуска вольфрамовых концентратов: Китай – 74.8%, Россия – 11.6%, Австрия – 4.1%, Северная Корея – 2.7%, Португалия – 2.5%.

Таблица 14.3

Годовые мощности по производству вольфрама ведущих вольфрамодобывающих компаний мира и их рудничное производство в 1997 г., тыс.т

Компания	Страна	Мощность	Производство
China National Nonferrous Metals Industry Corp. (CNNC)	Китай	20.0	4.0
Xiamen Tungsten Co.	Китай	6.0	4.5
АО «Лермонтовская горнорудная компания»	Россия	120*	2.0
China Huaxing Tungsten Corp.	Китай	5.0	1.5
Wolfram Bergbau und Huttengesellschaft mbH (WBH)	Австрия	2.0	1.35
Beralt Tin and Wolfram Portugal SA	Португалия	2.0	0.83
International Mining Co.	Боливия	0.5	0.2
Comibol	Боливия	...	0.2
Minera Malaga Santolata S.A.	Перу	1.0	0.1

* – перерабатываемой руды в год

Источники: [38, с.65; 43, с.11; 45, с.9; 53; 57; 58, с.7; 59, с.250]

В Китае 95% рудничного производства вольфрамовых концентратов сосредоточено в провинциях Хунань, Цзянси, Гуандун, Фуцзянь и Гуанси-Чжуанском автономном районе, в том числе в провинции Цзянси – 45%. К числу наиболее крупных относятся рудники Даминшань, Сихуашань, Пангушань, Хукэн, Сяолун. Почти все наиболее крупные разрабатываемые месторождения в настоящее время сильно истощены и нуждаются в проведении геологоразведочных работ на флангах и глубоких горизонтах [51, с.145].

В 1998 г. объем рудничного производства вольфрама в Китае по сравнению с уровнем 1997 г. незначительно сократился. При этом вновь снизилась роль государственных предприятий в добыче вольфрама. Начиная с 1995 г. правительство целеустремленно ограничивало частное предпринимательство в вольфрамодобывающей отрасли, главным образом с целью сокращения нелегальной добычи и в связи с возросшими экологическими требованиями к этому виду деятельности [38, с.37]. В 1997 г. только 40% концентратов выпускалось негосударственными структурами: небольшими рудниками провинциального подчинения и мелкими кооперативными и частными предприятиями. Они разрабатывали мелкие, давно известные или заброшенные месторождения и рудопроявления [53]. В 1998 г. доля таких предприятий снова возросла – примерно до 60%, и актуальной стала необходимость реформирования вольфрамовой отрасли, в том числе ее государственного сектора. Современные экономические трудности государственных предприятий связаны с истощением ресурсов месторождений и ростом производственных затрат при их разработке. Средний возраст действующих государственных вольфрамодобывающих рудников составляет более 40 лет. Многие годы при их эксплуатации поддерживались самые низкие в мире издержки производства, которые были существенно ниже текущего уровня цен. Поэтому снижение цен на мировом рынке только косвенным образом влияло на функционирование предприятий. В настоящее время ситуация существенно изменилась: резкий рост издержек производства обусловил значительное снижение уровня рентабельности рудников [35, с.80].

Первыми результатами уже начавшихся в отрасли реформ явилось расформирование правительством Китая одной из крупнейших государственных компаний страны *China National Nonferrous Metals Industry Corp. (CNNC)* и учреждение вместо нее организации *State Bureau of Nonferrous Metals Industry*, которая будет подчиняться правительственной комиссии экономики и торговли и отвечать за развитие всей индустрии цветных металлов. Предполагается, что в начальный переходный период Бюро будет осуществлять административный контроль за предприятиями, входившими ранее в CNNC, а в дальнейшем будет определять планы и политику этих предприятий. Вновь образованное Бюро имеет разработанную программу по улучшению

экономического положения на государственных рудниках. В частности, для вольфрамодобывающих предприятий одной из основных проблем остается низкий уровень обеспеченности запасами, поскольку только половина из 18 рудников, принадлежавших ранее *CNNC*, обеспечена на десятилетний срок работы [54].

Другая ведущая в китайской вольфрамовой отрасли компания – *Xiamen Tungsten Products Plant* – была преобразована в январе 1998 г. в холдинговую компанию *Xiamen Tungsten Co.* Эта компания экспортировала более 90% своего паравольфрамата аммония, главным образом в Японию, Корею, США и Европу. В ближайшие годы в зависимости от состояния мирового рынка мощности предприятий компании могут возрасти до 15 тыс.т в год [43, с.11].

В 1998 г. вышло также постановление правительства Китая о необходимости прекращения к июню 2000 г. нелегальной добычи вольфрама и эксплуатации маломасштабных горнодобывающих предприятий, производящих это сырье [4, с.15]. В этом же году появились сообщения о намерении правительства провести широкую приватизацию государственной собственности, которая может коснуться и вольфрамодобывающей отрасли [35, с.80].

В России в 1998 г. объем рудничного производства вольфрама, по нашей оценке, увеличился почти на 84% (табл.14.2). Официальная статистика по этому показателю отсутствует, и оценка эта базируется на данных, опубликованных в некоторых российских и зарубежных источниках информации. Известно, что добыча вольфрама в 1998 г. увеличилась до 4.8 тыс.т, что составляло 22% от объема добычи в 1991 г. [25, с.73]. Возможно, этот заметный рост будет означать перелом в развитии понижающей тенденции в добыче вольфрама в России, наблюдавшейся на протяжении почти всего постсоветского периода. Так, в 1992 г. добыча вольфрама относительно уровня 1991 г. составляла 80.7%; в 1993 г. – 66.3%; в 1994 г. – 35.6%; в 1995 г. – 44.6%; в 1996 г. – 14.9%; в 1997 г. – 12%. Согласно другим источникам [58, с.7], добыча вольфрама в России в 1991 г. составляла 21.8 тыс.т. В табл.14.2 приведены рассчитанные нами данные о производстве вольфрама в концентратах с учетом того, что извлечение вольфрама при добыче из недр на российских рудниках находится в пределах 85-95%, а при обогащении составляет около 80% [25, с.73].

Вольфрамовые концентраты в 1998 г. производились в Приморском крае (54.6% выпущенного в стране), Кабардино-Балкарии (25.8%), Читинской области (11%) и в очень небольших количествах (8.6%) – попутно, из руд оловянных месторождений Хабаровского края [25, с.73]. Несмотря на сокращение объемов добычи, Россия в 1998 г. занимала второе место в мире по рудничному производству вольфрама. За последнее пятилетие многие российские предприятия были закрыты ввиду низкой рентабельности, связанной с низким уровнем цен на вольфрам, обусловленным перенасыщенностью мирового рынка вольфрамовой продукцией, поставляемой в том числе и из российских государственных запасов. По данным «Интерфакса», за период 1991-1994 гг. суммарные производственные мощности по выпуску вольфрамовых концентратов в стране сократились на 73.3% [58, с.7]. Резкое падение выпуска концентратов в 1991-1994 гг. было связано главным образом с сокращением спроса на этот металл со стороны оборонной и машиностроительной промышленности, несмотря на то, что до февраля 1994 г. осуществлялась государственная поддержка вольфрамодобывающей отрасли. В 1991 г. в России функционировало восемь ГОКов, разрабатывавших 11 месторождений вольфрамовых руд. В 1993 г. был закрыт Иультинский, в 1995 г. – Приморский ГОК, в 1996-1997 гг. был остановлен выпуск концентратов на Джидинском и Орловском комбинатах.

В 1997 г. действующим оставался только Лермонтовский ГОК, принадлежащий АО «Лермонтовская горнорудная компания», включившей в 1998 г. в число своих предприятий также и Приморскую обогатительную фабрику, возобновившую производство концентратов после более чем полугодового простоя. Лермонтовский ГОК разрабатывает открытым способом Лермонтовское шеелитовое месторождение. Большая часть запасов руды заключена в жиле Центральной, отрабатываемой с начала промышленного освоения месторождения. Среднее содержание WO_3 в рудах – более 1%, что значительно выше, чем на большинстве эксплуатируемых месторождений России. Обеспеченность рудника достоверными запасами – около

8 лет. Продажи вольфрамовых концентратов *Лермонтовской горнорудной компании* в 1998 г. составляли 1631 т, что на 39% меньше, чем в 1997 г. Примерно 40% произведенной продукции было экспортировано в США и Японию, остальное направлено на внутренний рынок. Компанией рассматривался вопрос о строительстве новой обогатительной фабрики для переработки увеличивающихся объемов добытой руды [54; 57, с.245].

Тырныаузский вольфрамо-молибденовый комбинат в конце 1996 г. возобновил выпуск небольшого количества концентратов, но в феврале 1997 г. был остановлен снова [38, с.37]. Здесь ввиду нерентабельности была прекращена открытая добыча низкокачественных руд, а разработка на подземных горизонтах велась в ограниченных масштабах. Этот крупнейший производитель вольфрама в бывшем СССР, производственные мощности которого составляли 42 тыс. т вольфрамового концентрата в год, в 1995 г. произвел его 2.9 тыс. т, а в 1996 г. – всего 600 т [1, с.15]. В 1998 г. из-за финансовых трудностей объем рудничного производства вольфрама на комбинате был очень ограничен [54]. Оптимистические прогнозы на будущее комбината связываются с постановлением Государственной Думы от 26 июня 1998 г. «О мерах по восстановлению и развитию производства стратегических видов продукции на Тырныаузском вольфрамо-молибденовом комбинате», где обоснована необходимость оказания экстренной государственной поддержки этому предприятию, находящемуся в федеральной собственности и обладающему самыми крупными в России производственными мощностями и минерально-сырьевой базой. Правительству предлагалось разработать и осуществить меры по финансовому оздоровлению комбината, в том числе выделить необходимые средства на проведение работ по подготовке технико-экономического обоснования реконструкции и технического перевооружения комбината; рассмотреть вопрос о реструктуризации задолженности комбината перед федеральным бюджетом; учитывая высокую энергоемкость горно-обогатительного производства, разрешить самостоятельный выход комбината на федеральный оптовый рынок электроэнергии [18, с.181; 32, с.11]. В сентябре 1998 г. право собственности на Тырныаузский вольфрамово-молибденовый комбинат было передано Республике Кабардино-Балкария [54].

Одной из нерешенных проблем развития российской вольфрамдобывающей отрасли остается совершенствование старых и создание принципиально новых технологий обогащения руд, снижающих себестоимость концентратов. До распада СССР на территории России действовали мощные предприятия по обогащению вольфрамовых руд, был построен ряд металлургических заводов по переработке флотационных концентратов в вольфрамовый ангидрид для последующего получения металлического вольфрама и порошка, вольфрамовых сплавов, твердосплавной продукции, проката. Однако качество выпускаемой в СССР вольфрамовой продукции было ниже зарубежной; значительно отставал технологический уровень производства. Долгое время всеми заводами использовалась так называемая кислотная схема получения оксида вольфрама, характеризующаяся большим числом трудоемких и малопроизводительных операций, не способная обеспечить конкурентоспособность выпускаемой продукции ни по качеству, ни по стоимости. После распада СССР для снижения себестоимости и повышения качества вольфрамового ангидрида на большинстве заводов России и других стран СНГ была внедрена экстракционная технология извлечения вольфрама в виде паравольфрамата аммония из очищенных от примесей растворов, полученных после вскрытия концентратов, а в Узбекистане, на комбинате тугоплавких и жаропрочных материалов (УКТЖМ), – сорбционная схема получения вольфрамового ангидрида. Внедрение прогрессивных технологий позволило получать вольфрамовый ангидрид, по качеству приближающийся к выпускаемому передовыми зарубежными предприятиями. Однако не удалось достичь заметного снижения его себестоимости, поскольку внедрение новых технологий не обеспечило снижения расхода реагентов. Поэтому актуальной остается проблема промышленного производства синтетических сорбентов вольфрама с повышенной сорбционной емкостью, что позволит повысить качество продукции, существенно сократить ее себестоимость и вовлечь в переработку более бедное и дешевое сырье [28, с.49].

В перспективе зарубежными аналитиками прогнозируется рост рудничного производства вольфрама в России за счет наращивания его объемов на Лермонтовском, Приморском и Тырныаузском комбинатах [34, с.197]. Дальнейшее прогрессивное развитие отрасли связывается с

необходимостью возобновления производства на Джидинском комбинате, а также с промышленным освоением Кти-Тебердинского и Агылкинского месторождений богатых руд [34, с.197].

В Австрии на руднике Миттерзилль объем рудничного производства вольфрама (в виде шеелитового концентрата с содержанием WO_3 40%) на протяжении 1996-1998 гг. оставался стабильным [35, с.80]. Владелец рудника, а также перерабатывающего предприятия Бергла является компания *Wolfram Bergbau und Huttengesellschaft mbH (WBH)*. Разработка осуществляется подземным способом методом открытого забоя. Собственным сырьем перерабатывающее предприятие обеспечивается на 50%, остальное сырье: вольфрамитовые концентраты, паравольфрамат аммония и вольфрамовый скрап – импортное. В 1997 г. это предприятие выпустило 2.6 тыс.т высокочистого вольфрамового порошка, из которого было произведено 1.8 тыс.т карбида вольфрама. В 1998 г. канадская компания *Inmet Mining Corp.* продала всю свою долю в собственности *WBH* в пользу неустановленной европейской холдинговой компании [59, с.250].

В Португалии в 1998 г. производство вольфрама на руднике Панашкейра компанией *Beralt Tin and Wolfram Portugal SA*, входящей в корпорацию *Avocet Mining Plc.*, по сравнению с уровнем 1997 г. снизилось более чем на 20%, в связи с продолжением модернизации добывающего комплекса и обогатительной фабрики. В июле 1998 г. на этом руднике был подготовлен к эксплуатации новый субвертикальный шахтный ствол, предназначенный для облегчения разработки запасов высококачественных руд, залегающих на большой глубине [54]. Рынком сбыта продукции рудника в основном являются США, куда экспортируется 85% вольфрамовых концентратов, остальное направляется в Японию [53].

В Австралии на руднике Кара компания *Tasmania Mines Ltd.* в 1998 г. произвела 17 т шеелитовых концентратов (низко- и высокосортных), которые были использованы для производства специальных марок стали [54].

В США по данным Геологической службы в 1998 г. рудничного производства вольфрама не было. Рудник Пайн-Крик, находящийся в совместном владении корпорации *Avocet Mining Plc.* и компании *Strategic Minerals Corp.*, оставался законсервированным, как и другие вольфрамовые рудники страны [45, с.9][54].

В Индии в конце 1998 г. компания *Rajasthan State Tungsten Development Corp. Ltd.* приняла решение приостановить рудничное производство на руднике Дегана, расположенном в северо-западной части страны [54].

В Перу компания *Minera Malaga Santolata S.A.*, субсидируемая корпорацией *Avocet Mining Plc.*, в 1998 г. на руднике Пасто-Буэно произвела 81.8 т вольфрама в концентратах. Рудник Малага был закрыт. Рудник Палка, принадлежащий компании *Minera Regina S.A.*, дочерней *Avocet Mining Plc.*, оставался, как и в 1997 г., законсервированным, поскольку при существующих ценах на сырье не мог работать рентабельно. Исследования флангов месторождения не дали прироста запасов богатых руд, в связи с чем планировалось этот рудник в декабре 1998 г. окончательно закрыть [54][35, с.80].

В Узбекистане до недавнего времени действовали два рудничных вольфрамовых комплекса: Ингичке и Койташ – с производственными мощностями по переработке 500 тыс.т и 165 тыс.т руды в год, соответственно. Основным потребителем сырья этих комплексов был Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных материалов (УКТЖМ) в г. Чирчик, функционировавший с 1956 г. Два этих рудника обеспечивали 40% потребности комбината, остальное сырье поступало из России, с Приморского и Лермонтовского ГОКов. Истощение запасов месторождений Ингичке и Койташ вынудило УКТЖМ перейти на использование импортного сырья. В связи с сокращением поставок на комбинат вольфрамовых и молибденовых концентратов в 1998 г. предприятие функционировало лишь на одну треть своих производственных мощностей. В 1999 г. их загрузка составляла всего 20%. Частые простои были связаны с недостатком средств на поставку электроэнергии и газа. Правительство страны намерено преобразовать компанию «Спецсплав», ядром которой являлся УКТЖМ, в холдинговую компанию *UzKTZhM Holding*; рассматривается также государственная программа возрождения комбината,

включающая решение проблем финансирования его деятельности, отсрочку уплаты налогов, освобождение от штрафов и трехлетнюю отсрочку долгов за поставку энергии. Предприятие будет производить порошок металлического вольфрама, твердые сплавы и другие вольфрамовые продукты [34, с.205; 54].

Производство **вольфрамовых продуктов** (или так называемого «первичного вольфрама»), включающее выпуск различных вольфрамсодержащих материалов (вольфрамового порошка, ферровольфрама, карбидов вольфрама, его сплавов и соединений с другими веществами) из вольфрамовых концентратов или вольфрамовых полупродуктов (паравольфрамата аммония, ферровольфрама и др.), в наибольшем объеме осуществлялось в США, Японии, Китае и России.

В США в 1998 г. производство первичного вольфрама (металлического порошка, порошка карбида вольфрама и вольфрамовых химикатов) выросло на 22%. Производство паравольфрамата аммония, по предварительным данным, снизилось на 14%, а суммарное производство полупродуктов вольфрама было на 27% выше уровня 1997 г. [35, с.80]. К числу наиболее крупных компаний США, производящих вольфрамовые продукты, в 1988 г. относились *Avocet Tungsten Inc.*, *Buffalo Tungsten Inc.*, *General Electric Co.*, *Kennametal Inc.*, *Osram Sylvania Inc.*, *Teledyne Metalworking Products* [54].

Данные о производстве некоторых видов вольфрамовой продукции в США в 1994-1998 гг. приведены в табл.14.4.

Таблица 14.4

Динамика производства вольфрамовых продуктов в США, т

Виды продукции	1994	1995	1996	1997	1998
Первичный вольфрам,	7410	8060	7810	8300	9630
в том числе:					
Порошок металлического вольфрама	...	...	3720	3410	4600
Порошок карбида вольфрама	...	...	4090	4890	5030

Источники: [54]

В Японии в 1998 г. в ассортименте выпускаемой продукции традиционно доминировал вольфрамовый порошок (около 90%), производились также прутки, тонкая проволока и другие вольфрамовые материалы [3, с.15]. В конце 1997 г. на новом заводе в префектуре Акита началось производство паравольфрамата аммония из российского шеелитового концентрата; предполагалось, что новый завод будет использовать также австралийское сырье. Открытие его поможет значительно снизить зависимость японской индустрии от импорта китайской вольфрамовой продукции [53].

В Китае в 1998 г. действовало более 20 крупных предприятия по производству паравольфрамата аммония. Их суммарные годовые производственные мощности оценивались в 31.5 тыс.т вольфрама [53].

Производство **вторичного вольфрама** осуществляется в значительных объемах, и в суммарном предложении на мировом рынке доля вторичного металла достигает 30%. Основным сырьем для его производства является вольфрамсодержащий скрап, представляющий собой отходы текущего производства вольфрамсодержащих изделий и материалов (так называемый «новый скрап») либо лом изделий из вольфрамовых суперсплавов или износостойких материалов, содержащих металлический вольфрам либо карбид вольфрама («старый скрап»). В зависимости от типа и качества скрапа он либо рециклируется на месте производства, либо используется как заменитель вольфрамовых концентратов и полупродуктов в производстве конечной вольфрамовой продукции. Статистические данные по производству вторичного вольфрама практически отсутствуют.

Потребление

Применение вольфрама определяется его исключительными физическими свойствами (тугоплавкость, химическая стойкость и высокая механическая прочность, эмиссионная способность и светоотдача в накаливаемом состоянии), которые позволяют использовать его в производстве качественных сталей, сверхтвердых и кислотоупорных сплавов, карбидов, боридов и специальных материалов для многих отраслей промышленности. Важнейшей областью использования вольфрама является его применение в виде карбида вольфрама в производстве режущих и износостойких материалов, применяемых в металлообработке, горном деле, строительной индустрии. Вольфрамовая металлическая проволока, электроды и контакты используются в электронике, электротехнике (в осветительных и нагревательных приборах), а также при сварке. Разнообразные вольфрамовые продукты широко применяются в производстве различных видов вооружения и военной техники, теплопоглотителей, сплавов тяжелых металлов, материалов с высокой плотностью, суперсплавов для лопастей турбин, антикоррозионных покрытий и других изделий. В химической промышленности вольфрам находит применение в качестве катализаторов, а также сырья для производства неорганических пигментов и высокотемпературных смазочных материалов [54].

В производстве конечной вольфрамовой продукции используются как вольфрамовые концентраты, так и полупродукты их переработки. В последние годы в мировой промышленности наметились тенденции к росту использования полупродуктов и сокращению доли вольфрамовых концентратов.

Потребление разных видов вольфрамовой продукции в некоторых странах иллюстрирует табл.14.5.

Таблица 14.5

Структура потребления вольфрама в 1998 г., %

Виды вольфрамовой продукции	Западная Европа	Япония	США	Китай
Режущие и износостойкие материалы	62	45	60	40
Суперсплавы (легированные стали)	24	25	21	48
Продукты проката	6	10	15	4
Прочие виды	8	20	4	8

Источники: [35, с.80]

Оценка мирового потребления вольфрамового сырья представляет собой сложную задачу, поскольку публикуемые статистические данные далеко не полны, отсутствует информация по многим ведущим странам-потребителям, а имеющиеся сведения о спросе на вольфрамовую продукцию отражают не только уровень текущего потребления, но и закупку сырья для создания коммерческих и стратегических запасов. Еще более сложной представляется оценка потребления на основании данных об объемах международной торговли. Статистические данные о потреблении вторичных материалов отсутствуют, однако не вызывает сомнения, что оно находится на высоком уровне, особенно в Западной Европе и США; по миру в целом оно оценивается примерно в 25-30% от суммарного потребления [35, с.80; 38, с.62].

В 1998 г. уровень спроса на первичный вольфрам в зарубежных странах составлял 42.05 тыс.т и был лишь немногим ниже достигнутого в 1997 г. уровня в 42.10 тыс.т [35, с.81]. Сокращение спроса явилось результатом некоторого снижения уровня промышленного производства и сокращения объемов бурения на нефть и газ в странах Запада, а также следствием экономического кризиса в азиатских странах [54].

Мировой уровень потребления вольфрамовых продуктов, по нашей оценке, в 1998 г. вырос по сравнению с 1997 г. более чем на 3% (табл.14.6).

Таблица 14.6

Динамика потребления вольфрамовых продуктов, тыс.т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Китай	9	9	9.2	10	10	100
США	8.11	8.8	7.83	8.39	9.1	108.5
Япония	4.83	5.5	5.39	6.75	5.35	79.3
СНГ (СССР)	4	4	4.1	4.2	4.2 ^г	100
Зап. Европа	11.66	11.03	9.5	11	13.05	118.6
Итого	37.6	38.33	36.02	40.34	41.7	...
Весь мир	39.7 ^г	40.88 ^г	38.62 ^г	43.34	44.7	103.1

Примечания:

^г – оценка

Источники: [35, с.80; 38, с.65; 53; 54]

Рост спроса на вольфрамовую продукцию в 1998 г. отмечался в Западной Европе и США, а в Японии и некоторых других развитых странах наблюдалось его снижение. В странах Западной Европы в 1998 г. увеличение спроса на первичный вольфрам (на 19% по сравнению с 1997 г.) было связано с ростом потребления вольфрама в таких областях, как производство режущих инструментов (особенно в автомобильной промышленности), вызванным оздоровлением экономики в этих странах. Ожидавшегося уменьшения потребления вольфрама в Западной Европе в связи с экономическим кризисом в азиатских странах не произошло [35, с.80].

Крупнейшим мировым потребителем вольфрамовых продуктов в 1998 г. оставался Китай (табл.14.6) [35, с.80]. В последние годы в Китае отмечалось некоторое снижение использования вольфрама в выплавке стали, но одновременно наблюдался рост потребления вольфрамовой проволоки, а также различного вольфрамового сырья в производстве карбидов вольфрама и в химической промышленности [53].

В США суммарное потребление так называемой «первичной вольфрамовой продукции» (металлического порошка, порошка карбида вольфрама и вольфрамовых химикатов, а также различных полупродуктов переработки руд и концентратов) в 1998 г. достигло самого высокого с 1991 г. уровня. Возможно, это было связано не столько с ростом потребления, сколько с увеличением закупок для создания потребителями коммерческих запасов [35, с.80]. Потребление вольфрамовых руд и концентратов в США в 1998 г. сократилось более, чем в два раза

Основной сферой потребления вольфрама в США являлось его использование в виде карбидов вольфрама для производства режущих и износостойких материалов, применяемых в бурении на нефть и газ, металлообработке, машиностроении [50, с.182]. По сравнению с 1997 г. в потребляющих отраслях отмечался рост использования карбида вольфрама, порошка металлического вольфрама и ферровольфрама. Об увеличении потребления сообщали производители катализаторов, износостойких материалов и продукции для электроосвещения. В производстве стали потребление вольфрама также возросло, а в сфере производства суперсплавов, сплавов и пигментов – сократилось (табл.14.7).

В Японии суммарный объем потребления вольфрама снизился в 1998 г. более чем на 20%. Несмотря на сокращение импорта вольфрамовых продуктов, производство инструментов из быстрорежущей стали и карбида вольфрама оставалось на таком же высоком, как в 1997 г., уровне; в других отраслях потребление снизилось. Складские запасы у производителей вольфрам-содержащей продукции также сократились [35, с.80].

На внутреннем рынке Японии отгрузки порошка металлического вольфрама в 1998 г. уменьшились почти на 16%, до 3.5 тыс.т, против 4.2 тыс.т в 1997 г. Основной объем этой продукции (более 80%) использовался в производстве сверхтвердых сплавов. Суммарные отгрузки других вольфрамовых продуктов тоже снизились на 11%, до 433 т, против 487 т в 1997 г. В 1998 г. наблюдался незначительный рост поставок вольфрамовой проволоки производителям ламп и серебро-вольфрамовых сплавов, а также производителям электродов, в то время как поставки

вольфрамового прутка продуcentам электронных приборов и вольфрамовых полуфабрикатов продуcentам фотокopиpовального оборудования сократились [4, с.15].

Таблица 14.7

Динамика изменений структуры и объемов потребления вольфрамовых продуктов в США, т

Виды продукции	1996	1997	1998
Вольфрамовые руды и концентраты	5260	6590	3210
Паравольфрамат аммония	7790	9300	9210
Первичные вольфрамовые продукты,	7830	8390	9100
<u>в том числе по видам продукции:</u>			
ферровольфрам	522	473	527
порошок металлического вольфрама	926	962	1370
порошок карбида вольфрама	5740	6270	6560
вольфрамовый скрап	519	525	516
<u>в том числе для производства:</u>			
стали инструментальной	541	512	532
суперсплавов	371	366	333
прочих вольфрамовых сплавов	177	277	219
режущих и износостойких материалов	5960	6280	6640
проката	687	828	1270
вольфрамсодержащих химикатов	97	123	97

Источники: [54]

В странах СНГ в 1998 г. потребление вольфрамовых продуктов, получаемых из вольфрамовых концентратов и паравольфрамата аммония: ферровольфрама, вольфрама в порошке, карбида вольфрама и других – продолжало оставаться на низком уровне, составляющем менее 40% от достигнутого в 1992 г. [35, с.80]. Основная причина низкого уровня потребления – резкое падение спроса на вольфрам и его продукты со стороны оборонной промышленности, поскольку в советский период вольфрамовая отрасль практически полностью работала на военно-промышленный комплекс [28, с.49; 38, с.65].

Достоверная информация об уровне потребления вольфрамовых продуктов в России отсутствует. Потребление металла в концентратах в 1991-1995 гг., по зарубежным данным [38, с.65], снизилось почти на 75%, до 3.2 тыс.т. В 1996-1997 гг. оно составляло 3.4-3.5 тыс.т, что в три раза ниже уровня 1992 г. Известно также, что в 1996 г. объем производства сверхтвердых сплавов с использованием вольфрама снизился до 1 тыс.т против 8 тыс.т в 1990 г. Согласно прогнозам экспертов компании Roskill, при существующей экономической ситуации в России в ближайшей перспективе спрос на вольфрам, вероятно, останется на уровне 1994-1995 гг. [49, с.62].

Международная торговля

Ситуацию на современном мировом рынке вольфрама определяет сохраняющийся достаточно высокий уровень спроса. В ассортимент товаров входят вольфрамовые концентраты (около 25% товарной массы), полупродукты переработки – паравольфрамат аммония, оксиды, ферровольфрам (около 30%), карбиды вольфрама и металлический вольфрам в порошке, а также обработанный и необработанный металл (около 40%). Ввиду неполноты и ограниченности опубликованных данных за 1998 г. динамика экспорта и импорта некоторых из этих товаров приводится лишь до 1997 г. включительно.

Экспорт вольфрамовых продуктов в мире в 1998 г., судя по имеющимся неполным данным, увеличился по сравнению с уровнем 1997 г. (табл.14.8–14.11).

Таблица 14.8

Динамика экспорта вольфрамовых руд и концентратов, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	0.04	0.12	0.28	...	0.02	...
Боливия	0.68	0.84	1.16	1.03	0.92	89
Великобритания	...	...	0	0.2	0	0
Германия	...	...	...	...	0.05	...
Гонконг	0.38	2.61	0.16	3.18	0.36	11.4
Казахстан	...	...	0.05	0.12	0.63	521.7
Китай	0.7	1.13	0.26	0.14	0.75	536.4
Мексика	0.07	0.12	0.37	0.23	0.18	75.2
Мьянма	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	100
Нидерланды	1.28	1.29	0.13	0.2	0.02	10
Перу	0.7	0.77	1.2	0.84	...	0
Польша	0.15	0.05	0.85	...	...	...
Португалия	2.41	...	0.16	1.32	1.88	142.6
Россия	...	5	10.59	3.23	8.84	274.1
Руанда	0.14	0	0.02	0.04	0.05	118.6
Сингапур	0.69	0.85	0.84	0.78	0.46	59.8
США	0.07	0.03	0.01	0.07	0.04	57.1
Таиланд	0.23	0.23	0.16	0.21	0.04	17.4
Уганда	0.11	0.09	0.16	0.08	...	0
Чили	...	...	...	...	0.05	...
Швеция	0	0	0.2	...	...	...
Итого	7.95	13.43	16.89	11.97	14.59	121.9

Источники: [21, с.48; 22, с.48; 23, с.47; 53; 54; 66, с.257; 67, с.262]

Таблица 14.9

Динамика экспорта паравольфрамата аммония, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96
Германия	...	...	0.08	0.06	0.05	86.7
Гонконг	...	...	0.11	0.02	0.04	225
Китай	9.23	12.95	17.73	12.43	16.12	129.7
США	0.18	0.25	0.29	0.15	0.12	79.6
Швеция	...	...	0.05	0.04	0.05	130
Япония	...	...	...	0.02	0.03	125
Итого	9.41	13.2	18.26	12.72	16.41	129

Источники: [54; 64, с.280; 65, с.269; 66, с.257; 67, с.262]

Таблица 14.10

Динамика экспорта карбида вольфрама, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Великобритания	0.05	0.12	0.78	0.81	0.27	33.3
Германия	...	...	0.16	...	0.12	...
Китай	0.15	0.15	0.15	0.13	0.36	276.9
Корея Южная	0.46	0.73	0.1 ^г	1.09	0.02	1.8
США	1.27	1.32	1.69	1.32	1.07	81.3
Франция	0.29	0.24	0.32	0.36	0.35	97.8
Швеция	0.46	0.57	...	...	0.26	...
Итого	2.67	3.14	3.19	3.7	2.45	66.1

Примечания:

^г оценка

Источники: [54; 64, с.280; 65, с.269; 66, с.257; 67, с.262]

Таблица 14.11

Динамика экспорта вольфрама, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	0.65	0.82	1.25	1.27	1.06	83.8
Бельгия и Люкс.	0.23	0.17	0.15	0.21	0.18	85.5
Великобритания	0.57	0.78	0.86	1.07	1.94	180.5
Германия	1.26	1.48	1.25	1.49	1.55	104.1
Израиль	0.2	0.34	0.16	0.26	0.28	107.7
Италия	0.07	0.27	0.25	0.19	0.37	196.3
Китай	0.25	1.06	1.31	1.26	1.04	82.5
Корея Южная	0.44	0.35	0.48	0.57	0.61	107.2
Нидерланды	0.35	0.35	0.56	0.41	0.43	104.3
Польша	0.11	0.14	0.1	0.06	...	0
Россия	0.25	0.25	0.53	0.25	0.2	77.8
Сингапур	0.19	0.12	0.14	0.15	0.19	125.2
США	1.21	1.84	2.03	1.59	1.37	86.4
Франция	0.74	0.51	0.36	0.4	0.52	130.2
Швейцария	0.12	0.05	0.13	0.05	0.14	253.7
Швеция	0.01	0.07	0.04	0.03	0.13	432.3
Япония	0.76	1.35	1.42	1.44	1.3	90.5
Итого	7.41	9.94	11.02	10.7	11.31	105.7

Источники: [21, с.48; 22, с.48; 23, с.47; 54; 64, с.280; 65, с.269; 66, с.257; 67, с.262]

Китай занимает лидирующее положение в мировом экспорте вольфрамовой продукции. Суммарный объем китайского экспорта всех видов вольфрамового сырья в 1998 г., судя по данным импортеров, составил 20.9 тыс.т, что выше уровня 1997 г. на 16% [35, с.80]. В структуре экспорта вольфрамового сырья доминирует паравольфрамат аммония. В последние годы в связи с изменением конъюнктуры мирового рынка вольфрама отмечалось сокращение в поставках из Китая доли вольфрамовых концентратов и увеличение – металлического вольфрама в порошке и карбида вольфрама. Китайское правительство в 1999 г. значительно сократило количество экспортных лицензий, что должно способствовать снижению экспорта вольфрамовой продукции примерно на 20% по сравнению с уровнем 1998 г. [46, с.8].

Роль стран СНГ в международной торговле вольфрамовой продукцией за период 1992-1998 гг. изменилась коренным образом. Россия, превратившаяся из крупного импортера китайских концентратов в нетто-экспортера, начиная с 1994 г. существенно увеличила поставки вольфрама на мировой рынок и стала вторым по значению экспортером в мире. В первое время источником российских поставок было сырье из складских запасов рудников и обогащательных фабрик. В дальнейшем осуществлялись крупные продажи вольфрамовой продукции из государственных стратегических запасов. В последние годы значительные объемы вольфрамовой продукции экспортировал Казахстан.

В 1998 г., как и в предшествующие годы, в экспортной вольфрамовой продукции СНГ преобладали вольфрамовые концентраты, крупнейшим потребителем которых являются США. Значительную долю в экспорте составляют также ферровольфрам, оксиды и порошок металлического вольфрама. Всего в 1998 г., по данным [54], в США из СНГ было экспортировано 7650 т вольфрамовой продукции (в пересчете на металл), что на 22% меньше, чем в 1997 г. Поставки в основном осуществлялись из стратегических запасов, поэтому их сокращение связано не со снижением рудничного производства, а вероятно, объясняется несогласованностью между поставщиками сырья, которые, хотели бы сократить объемы продаж по низким современным ценам, и правительственными органами, стремящимися ускорить поступление валютных средств [35, с.80].

Экспорт вольфрамовых руд и концентратов из России, по данным Госкомстата, в 1998 г. составлял 5446 т на сумму 9647 тыс.дол. (в 1997 г. – 8843 т, 16700 тыс.дол.), в том числе в страны СНГ – 779 т на сумму 1643.2 тыс.дол. Экспорт вольфрама в 1998 г. составил 312 т на сумму

17910.7 тыс.дол. (в 1997 г. – 196 т, 9200 тыс.дол.), в том числе в страны СНГ – 8 т на сумму 923.3 тыс.дол. [23, с.47; 24, с.59].

Экспорт вольфрамовых продуктов из России в США в 1998 г. составлял: вольфрама в концентратах – 2.14 тыс.т на сумму 9.1 млн дол. (в 1997 г. – 1.88 тыс.т, 7.2 млн дол.); ферровольфрама – 0.32 тыс.т на 2 млн дол. (0.72 тыс.т, 4 млн дол.); вольфрамового скрапа – 0.28 тыс.т на 1.5 млн дол. (0.17 тыс.т, 1 млн дол.); экспортировался также необработанный и обработанный вольфрам и оксиды вольфрама [52].

В 1998 г. продолжался рост экспортных поставок вольфрамовой продукции из бывших восточноевропейских стран, особенно из Чехии. Многие из этих стран, не имея рудничного производства вольфрама и мощностей по его переработке, обладают коммерческими запасами этой продукции [35, с.80].

Экспорт разнообразной вольфрамовой продукции из США в 1998 г. вырос на 40% и составлял 3.66 тыс.т на сумму 86.3 млн дол., против 2.61 тыс.т (78.2 млн дол.) в 1997 г. Вольфрамовых руд и концентратов в 1998 г. было экспортировано 49 т (на 0.30 млн дол.), или на 22% больше, чем в 1997 г. – 40 т (0.28 млн дол.). Почти 39% этого сырья направлялось в Великобританию, 30% – в Ирландию. Экспорт паравольфрамата аммония вырос почти в 2.4 раза и достиг 287 т (2.2 млн дол.), против 121 т (1.2 млн дол.) в 1997 г. Основные направления экспорта: Швеция – 33%, Великобритания – 28%, Бельгия – 25%. В 1998 г. из страны было вывезено в четыре раза больше ферровольфрама, чем в 1997 г., – 40 т (на 1.5 млн дол.), большая часть его направлялась в Мексику (35%), Южную Корею, Венесуэлу, Канаду. Экспорт карбида вольфрама в порошке также увеличился на 16%, до 1240 т (25.2 млн дол.), по сравнению с 1070 т (28.2 млн дол.) в 1997 г. Около 60% этой продукции было направлено (примерно в равных количествах) в Германию, Нидерланды и Канаду. В 1998 г. на 49% увеличился экспорт металлического вольфрама (в виде порошка, необработанного и обработанного металла, проволоки, отходов и скрапа). Всего было экспортировано 2041 т (на 57.2 млн дол.), тогда как в 1997 г. – только 1370 т (48.4 млн дол.). Основными импортерами этих продуктов в 1998 г. были: Германия – 22%, Великобритания – 12%, Канада – 7%, Тайвань – 6%, Индия – 6%, Япония – 6% [54].

В октябре 1998 г. конгресс США разрешил возобновить реализацию на мировом рынке вольфрамовых продуктов из национальных стратегических запасов (NDS). Последняя программа таких продаж была завершена еще в 1989 г. После корректировки в начале 1999 г. был опубликован план предполагаемых поставок на 1999 г. в следующих объемах: руды и концентраты – 1360 т (в пересчете на вольфрам), порошок карбида вольфрама – 454 т, ферровольфрам – 136 т, порошок металлического вольфрама – 68 т. По данным Агентства по обеспечению оборонных нужд США (DLA), большую часть NDS вольфрама составляют материалы, накопленные еще в 50-е годы и в начале 60-х годов [45, с.9], значительная доля которых уже не соответствует современным стандартам. Суммарное количество этих продуктов на протяжении последних пяти лет оставалось постоянным и на конец 1998 г. было следующим: руды и концентраты – 34600 т (в пересчете на вольфрам), порошок карбида вольфрама – 922 т, ферровольфрам – 918 т, порошок металлического вольфрама – 861 т [54].

Импорт вольфрамовых продуктов в мире в 1998 г. увеличился. Основными импортерами вольфрамового сырья в 1998 г. оставались США (более 30% мирового импорта), Япония (более 25%), страны Западной Европы.

Динамика импорта отдельных видов вольфрамовой продукции приведена в табл.14.12 – 14.15.

Таблица 14.12

Динамика импорта вольфрамовых руд и концентратов, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	0.6	3.01	1	0.3	...	0
Германия	0.11	0.6	0.95	0.38	0.27	72
Гонконг	0	1.16	0.03	0.61	0.19	30.8
Индия	0.56	0.84	0.48	0.32	...	0
Китай	0*	0.91	2.81	2.69	2.56	95.2
Корея Северная	0.13	...	...	...	...	...
Корея Южная	0.04	0	0	0	...	...
Нидерланды	0.22	0.01	...	0.07	0.17	251.5
Россия	...	...	...	0.25	0	0
Сингапур	0.25	0.86	0.91	0.32	0.1	32.5
США	1.72	2.96	4.66	4.19	4.85	115.8
Швеция	0.02	0	...	...	...	...
Япония	0.46	0.24	0.55	0.48	1.47	308.2
Итого	4.11	10.59	11.39	9.6	9.62	100.2

Примечания:

*

незначительное количество

Источники: [22, с.48; 23, с.47; 54; 66, с.259; 67, с.264]

Таблица 14.13

Динамика импорта паравольфрамата аммония, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Бельгия и Люкс.	2.9	...	...	...	0.04	...
США	1.18	0.85	1.29	1.58	2.1	132.9
Япония	...	...	6.64	5.31	6.15	115.8
Итого	4.08	0.85	7.93	6.89	8.29	120.3

Источники: [2, с.15; 54; 64, с.282; 66, с.259; 67, с.264]

Таблица 14.14

Динамика импорта карбида вольфрама, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Бельгия и Люкс.	0.14	0.18	0.21	0.14	0.1	73
Великобритания	0.12	0.3	1.6	1.04	1.36	130.4
Германия	0.69	0.75	0.97	0.67	1.06	158.8
Италия	0.28	0.38	0.13	0.11	0.43	390.9
Канада	0.39	0.42	0.4	0.4	0.32	80
США	0.33	0.31	0.53	0.49	0.65	132.4
Франция	0.15	0.43	0.39	0.33	0.22	68.1
Швеция	0.12	0.53	0.08	0.11	0.84	762.7
ЮАР	0.06	0.21	0.06	0.03	0.06	200
Итого	2.27	3.51	4.37	3.31	5.04	152

Источники: [54; 64, с.282; 65, с.271; 66, с.259; 67, с.264]

Таблица 14.15

Динамика импорта вольфрама, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	0.05	0.1	0.1	0.09	0*	4.7
Австрия	0.46	0.56	0.75	0.73	0.35	48.6
Бельгия и Люкс.	0.4	0.33	0.33	0.2	0.38	193.9
Великобритания	0.96	1.18	1.22	1.61	1.89	117
Германия	1.54	2.02	2.33	2.33	2.38	102
Израиль	...	0.2	0.1	0.05	0.04	80
Индия	0.14	0.11	0.23	0.12	0.04	32.5
Индонезия	0.1	0.06	0.03	0.04	0.32	770.7
Испания	0.08	0.12	0.15	0.1	0.04	45.5
Италия	0.27	0.18	0.17	0.14	0.17	128.1
Канада	0.13	0.17	0.22	0.15	0.22	145.6
Корея Южная	0.08	0.14	0.12	0.11	0.12	112.7
Малайзия	0.22	0.34	...	...	...	...
Мексика	0.29	0.19	0.21	0.22	0.01	2.3
Нидерланды	0.18	0.29	0.33	0.55	0.4	73.3
Россия	...	...	...	0.17	0.09	52.1
Сингапур	0.2	0.18	0.14	0.14	0.17	121.9
США	1.95	2.94	2.95	2.69	2.24	83.4
Тайвань	0.14	0.14	0.16	0.17	0.2	115.2
Финляндия	0.04	0.04	0.02	0.09	0.09	97.7
Франция	0.32	0.4	0.63	0.02	0.39	1965
Швейцария	0.06	0.09	0.09	0.12	0.15	121.7
Швеция	0.24	0.55	0.3	0.39	0.39	101.3
ЮАР	0.08	0.04	0.03	0.01	0.02	342.9
Япония	0.28	0.81	0.97	0.87	0.9	102.8
Итого	8.2	11.16	11.59	11.08	10.99	99.2

Примечания:

* незначительное количество

Источники: [22, с.48; 23, с.47; 54; 64, с.282; 65, с.271; 66, с.259; 67, с.264]

США – крупнейший мировой импортер вольфрамовых продуктов – в 1998 г. увеличили свои закупки примерно на 1%; в денежном выражении импорт уменьшился на 5.6%; при этом достаточно существенно изменились его структура и география (табл.14.16).

В 1998 г. увеличился импорт в США порошка карбида вольфрама, оксидов вольфрама, необработанного вольфрама, вместе с тем наблюдалось сокращение импорта вольфрамовых концентратов, ферровольфрама и вольфрамового скрапа. Импорт паравольфрамата аммония по сравнению с уровнем 1997 г. снизился почти на 9%, не изменился лишь объем импорта этого продукта из Китая [54].

Степень зависимости промышленности США от импорта вольфрамовых продуктов в 1997 г. составляла 85% против 90% – в 1996 г. и 1995 гг., 95% – в 1994 г. и 81% – в 1993 г. В поставках вольфрамового сырья в США в течение 1993-1997 гг. на долю Китая приходилось 35%, России – 20%, Германии – 7%, Боливии – 6%, других стран – 32% [50]. В 1998 г. Китай продолжал оставаться основным поставщиком вольфрамовых продуктов в США. Значительные количества сырья закупались в России. Доля двух этих стран в импорте США составляла 62%.

Таблица 14.16

Структура и объем импорта вольфрамовых продуктов в США в 1996-1998 гг.
в натуральном (тыс.т в пересчете на металл) и денежном (тыс.дол.) выражении

	1996		1997		1998	
	тыс. т	тыс. дол.	тыс. т	тыс. дол.	тыс. т	тыс. дол.
Вольфрамовые продукты	10.99	99793	12.36	112519	12.48	106170
Вольфрамовые руды	4.19	21500	4.85	24300	4.75	21900
и концентраты,						
<u>в том числе</u>						
из России	1.69	7190	1.88	9020	2.14	9070
из Казахстана	0.12	689	0.63	2450	0.78	3570
из Португалии	0.52	3360	1.01	6100	0.64	3770
из Боливии	0.78	4190	0.64	3230	0.62	3000
из Мексики	0.17	644	0.18	652	0.13	490
из Перу	0.38	2450	0.21	1220	0.08	451
Паравольфрамат аммония,	1.58	10600	2.10	13700	1.92	11100
<u>в том числе</u>						
из Китая	1.44	9690	1.92	12100	1.90	10900
из Германии	0.06	524	0.05	649	-	-
из Японии	0.02	124	0.02	281	-	-
из России	-	-	0.004	145	-	-
Оксиды вольфрама,	1.86	14000	1.72	12100	2.13	13900
<u>в том числе</u>						
из Китая	1.53	11800	1.19	8020	1.94	12600
из Великобритании	-	-	0.22	1900	0.14	866
из Японии	-	-	-	-	0.04	298
из России	0.15	1130	0.15	929	0.01	69
Ферровольфрам,	0.54	3410	0.80	4440	0.60	3890
<u>в том числе</u>						
из России	0.16	993	0.72	4000	0.32	2000
из Китая	0.31	2010	0.08	410	0.26	1770
из Великобритании	0.04	302	-	-	0.01	100
Карбид вольфрама (порошок),	0.40	10100	0.65	10900	0.94	16300
<u>в том числе</u>						
из Канады	0.06	1490	0.04	571	0.43	7510
из Китая	0.13	2540	0.36	5310	0.28	4410
из Израиля	0.003	50	0.01	266	0.08	1420
из Германии	0.15	4740	0.12	2810	0.04	1150
Вольфрам (порошок, необра-	2.42	40183	2.24	47079	2.14	39080
ботанный и обработанный						
металл, проволока, отходы,						
скрап),						
<u>в том числе</u>						
из Германии	0.31	4339	0.45	13102	0.35	7190
из России	0.36	2905	0.17	1159	0.32	1802
из Великобритании	0.48	4075	0.23	2688	0.31	2869
из Японии	0.42	11990	0.15	10650	0.29	9380
из Китая	0.06	2209	0.26	4675	0.25	4097
из Израиля	0.06	814	0.15	2376	0.12	2631
из Австрии	0.06	4837	0.03	3543	0.04	3727

Источники: [52; 53; 54]

Импорт в США из Китая в 1998 г. вырос на 24% и достиг 5360 т по содержанию вольфрама против 4320 т в 1997 г. В суммарном объеме китайских поставок в США доля оксидов вольфрама составляла 36%, паравольфрамата аммония – 35%, ферровольфрама – 5%, порошка карбида вольфрама – 5%, порошка металлического вольфрама – 2%, вольфрамового скрапа – 2%,

прочих вольфрамов – 13%. Российские поставки в импорте США составляли 21% и были представлены главным образом вольфрамовыми рудами и концентратами (77%), ферровольфрамом (12%) и вольфрамовым скрапом (10%). Импорт в США из России в 1998 г. сократился на 5%, до 2790 т (в пересчете на вольфрам) против 2930 т в 1997 г. В России стали меньше закупать ферровольфрама и оксидов вольфрама и больше – вольфрамовых руд и концентратов, а также вольфрамового скрапа. В 1998 г. в импорте руд и концентратов вольфрама в США доля России составляла 45%, Казахстана – 16%, Португалии – 13%, Боливии – 13%.

Импорт вольфрамовой продукции в Японию в 1998 г. по сравнению с уровнем 1997 г. снизился почти на 37%, до 5350 т, что было связано с экономическим кризисом в странах азиатского региона [35, с.80]. В импорте 1997 г., составлявшем 8.52 тыс.т (6.66 тыс.т в 1996 г.), на долю паравольфрамата аммония приходилось 72%, вольфрамовых концентратов – 17%, металлического вольфрама – 11%, причем большая часть концентратов ввозилась из России, основным поставщиком паравольфрамата аммония был Китай [2, с.15].

Крупным импортером является также Южная Корея, в которую поставляется в основном паравольфраMAT аммония. В 1998 г. вырос импорт вольфрамовых продуктов в ЮАР, Индию, Израиль, Пакистан, Тайвань, Таиланд. Суммарно в эти страны ежегодно в течение последних 5 лет ввозилось примерно 3 тыс.т этих продуктов [35, с.80].

Россия в 1998 г., по данным Госкомстата, руды и концентраты вольфрама не импортировала. Импорт вольфрама в 1998 г. составил 158 т на сумму 6734 тыс.дол. (в 1997 г. – 87 т, 5300 тыс.дол.), в том числе из стран СНГ в Россию было поставлено 154 т вольфрама на сумму 6272.3 тыс.дол. [24, с.60].

Цены на вольфрамовую продукцию в 1998 г. на западноевропейском «свободном» рынке снизились по сравнению с 1997 г.: на вольфрамитовый концентрат – на 6.4%, на паравольфраMAT аммония – на 13.7%. Цены на ферровольфрам, напротив, возросли на 12.8% (табл.14.17).

Таблица 14.17
Динамика среднегодовых цен на вольфрамовую продукцию на западноевропейском «свободном» рынке, дол. (на вольфрамитовый концентрат и паравольфраMAT аммония – за 1% содержания WO_3 в 1 т продукта, на ферровольфрам – за 1 кг вольфрама)

Продукты	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Вольфрамитовый концентрат с мин. сод. WO_3 65%, сиф порт доставки	41.54	61.75	52.52	47.2	44.19	40.07
ПаравольфраMAT аммония с мин. сод. WO_3 88.5%	65.54	83.7	66.72	63.6	54.88	51.09
Ферровольфрам на базе сод. 75% W, сиф Роттердам	4.1	6.35	6.1	5.7 ^г	6.43 ^г	5.84

Источники: [14, с.273; 40, с.11; 42, с.6; 44, с.6]

В течение 1998 г. цены на концентрат (за 1% содержания WO_3 в 1 т продукта) на западноевропейском рынке снижались от 40-52 дол. в январе до 32-42 дол. в декабре [35, с.80]. На американском «свободном рынке» среднегодовой уровень цен был 52 дол., или на 19% ниже, чем в 1997 г. [47, с.165]

Цены на паравольфраMAT аммония (за 1% содержания WO_3 в 1 т продукта) в 1998 г. также понизились: с 68-73 дол. в январе 1998 г. до 53-56 дол. в декабре на американском рынке [35, с.80], с 56-58 дол. в январе до 48-50 дол. в декабре на западноевропейском «свободном» рынке [35, с.80; 54].

Снижались в течение 1998 г. и цены на ферровольфрам. Так, если на западноевропейском «свободном» рынке в январе они были на уровне 7.4-8 дол. за 1 кг вольфрама, то в декабре опустились до 5.65-6.1 дол. [35, с.80].

С июля 1999 г., когда установились минимальные экспортные цены на китайские вольфрамовые продукты, начался рост мировых цен на вольфрамосодержащее сырье (рис. 14.1, 14.2). Так, цены на вольфрамовые концентраты выросли с 33-44 до 38-48 дол., а на паравольфрамат аммония – с 47-51 до 53-56 дол. [4, с.15].

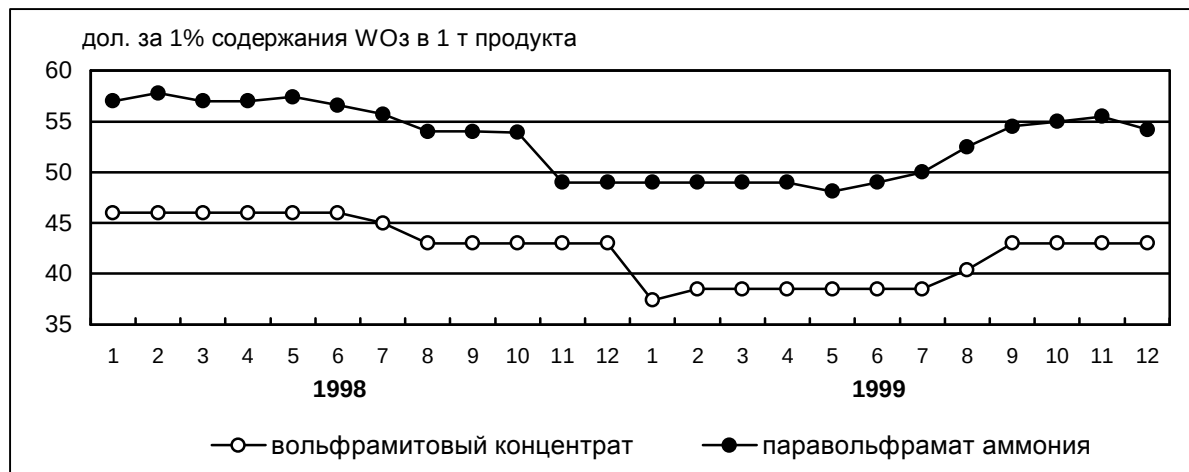


Рис.14.1. Динамика среднемесячных цен на вольфрамитовый концентрат и паравольфрамат аммония в 1998-1999 гг.

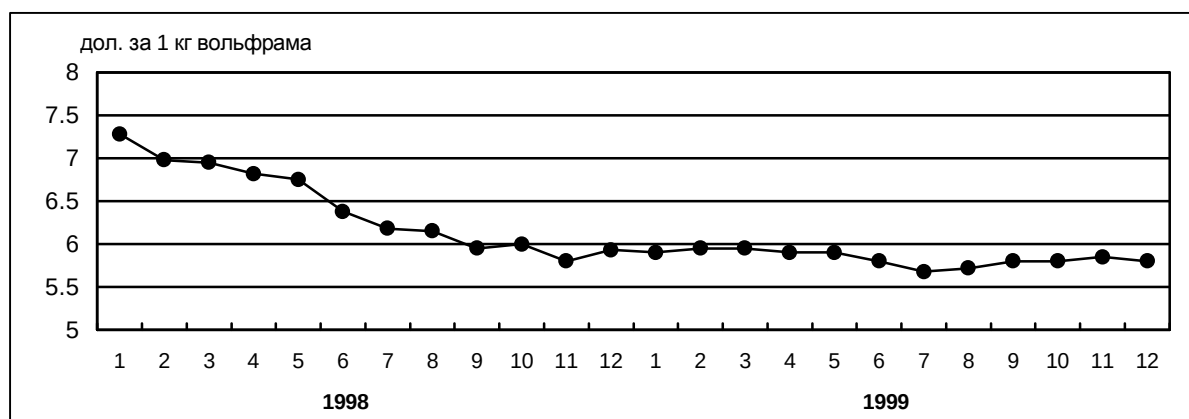


Рис. 14.2. Динамика среднемесячных цен на ферровольфрам в 1998-1999 гг.

Конъюнктура мирового рынка

Конъюнктура мирового рынка вольфрама в 1998 г. в целом не претерпела существенных изменений. Основными конъюнктурообразующими факторами, как и в 1997 г., оставались объемы поставок вольфрамовой продукции из Китая и СНГ. Изменение состояния экономики стран-импортеров и экспортеров не оказало значительного влияния на конъюнктуру рынка.

Спрос на вольфрам, определяемый общим состоянием экономики, в 1998 г. оставался сравнительно высоким в США и в Европе, но в Японии он снизился под влиянием экономического кризиса на азиатском континенте, где рынок вольфрама в целом оставался вялым. Рост спроса на вольфрам, начавшийся на мировом рынке еще в конце 1997 г., достиг наиболее высокого уровня в начале 1998 г., когда в поставках сырья даже ощущалась некоторая напряженность. К середине года ввиду предполагаемого сокращения поставок из России прогнозировался еще

больший дефицит вольфрамовой продукции и рост цен. Однако, вопреки прогнозам, мировой спрос на вольфрам, наоборот, понизился, отчасти из-за азиатского экономического кризиса, отчасти – в результате сокращения объемов бурения на нефть и газ и некоторого общего снижения уровня промышленного производства в странах Запада. Снова возникла ситуация перенасыщения рынка и продолжилось развитие тенденции понижения цен на основные виды вольфрамового сырья [47, с.165; 54].

В мировых поставках вольфрама в 1998 г. снова возросла роль китайского сырья, доля которого достигла 74% против 67% в 1997 г. На долю стран СНГ в 1998 г. приходилось 18% суммарных поставок вольфрама, тогда как в 1997 г. – 22%. С 10 до 7% в суммарном предложении вольфрамового сырья снизилась роль стран Запада.

Избыточные поставки вольфрамовой продукции из Китая, России и Казахстана продолжали оказывать негативное влияние на конъюнктуру мирового рынка и удерживали цены на вольфрамовое сырье на уровне значительно более низком, чем издержки производства на большинстве рудников, в том числе китайских. Под влиянием неблагоприятной конъюнктуры рудничное производство вольфрама в 1998 г. оставалось низким. При уровне мирового потребления в 44,7 тыс.т поставки вольфрамовой продукции, полученной за счет рудничного производства, составляли только 33 тыс.т, или около 74% потребного количества. Более четверти сырья поставлялось из складских запасов Китая и США, а также, по-видимому, из стратегических запасов России и Казахстана [38, с.65].

На фоне снижения уровня рудничного производства происходила коренная перестройка всей мировой вольфрамовой индустрии, сопровождавшаяся сокращением производственных мощностей. За десятилетний период их уровень снизился на 45,5%. Современные рудничные производственные мощности в мире немногим превышают 30 тыс.т, в то время как в конце 80-х годов они превышали 55 тыс.т. Таким образом, мировая вольфрамодобывающая промышленность уже не в состоянии полностью удовлетворить современный уровень спроса, и многие потребители сырья в значительной степени зависимы от его поставок из Китая и России [38, с.65]. В то же время современная минерально-сырьевая база мировой вольфрамовой отрасли способна обеспечить ее стабильное функционирование в течение по крайней мере нескольких десятилетий. Но ее развитие возможно только в условиях повышения цен на сырье. Еще на VII Международном симпозиуме по вольфраму в 1996 г. был сделан вывод о том, что для рентабельного функционирования действующих вольфрамодобывающих предприятий и возобновления работы рудников, законсервированных за последние 15 лет в разных странах мира (с суммарными мощностями 10 тыс.т вольфрама в концентратах в год), необходимо, чтобы уровень цен на вольфрамовые концентраты был не ниже 80 дол., а на паравольфрамат аммония – не ниже 100 дол. за 1% содержания триоксида вольфрама [54]. При этом станет возможной и реализация проектов ввода в строй новых рудничных мощностей, откладывавшаяся на протяжении нескольких лет в Канаде, Австралии и других странах.

В ближайшие годы в мировых поставках вольфрама, производстве и экспорте вероятнее всего будет сохраняться доминирующая роль Китая. Правительство Китая предпринимает определенные усилия для ужесточения контроля над производством и экспортом вольфрама. Так, в 1998 г. была приостановлена выдача новых лицензий на добычу вольфрама и было сокращено количество лицензий на экспорт вольфрамового сырья [54]. С целью регулирования уровня мировых цен в марте 1998 г. Европейская комиссия объявила о введении антидемпинговых пошлин на импорт китайских вольфрамовых продуктов двух категорий: вольфрамовых руд и концентратов и вольфрамовых оксидов и кислот, а в апреле 1998 г. было возобновлено действие 33%-ной антидемпинговой пошлины на импорт карбида вольфрама из Китая. Последняя из указанных пошлин действовала в период 1990-1995 гг., а после окончания срока ее действия китайские цены сбили цены европейских продуцентов на 23%. Новый срок действия пошлины составит 5 лет. Кроме того, по заключению комиссии, отсутствие пошлин на импорт китайского паравольфрамата аммония не позволяет проводить эффективную политику цен на этот продукт. В США антидемпинговые пошлины на импорт вольфрамовых концентратов из Китая, установленные в октябре 1991 г., продолжают действовать и составляют 151% [35, с.80; 54].

Сколько-нибудь достоверных прогнозов дальнейшего развития мировой вольфрамодобывающей отрасли в настоящее время нет. Если китайские поставки вольфрамового сырья и будут каким-то образом стабилизированы, то продолжительность и объемы поставок из России и Казахстана прогнозировать невозможно. Кроме того, трудно оценить последствия нового негативного фактора: предстоящих поставок вольфрама из стратегических запасов США, которые правительство США предполагает возобновить после десятилетнего перерыва. Принято решение в течение 1999 г. – сентября 2000 г. поставить на мировой рынок 2 тыс. т вольфрамового сырья из этих запасов. Реализация этой программы может послужить дополнительным фактором, ухудшающим соотношение спроса и предложения сырья на мировом рынке [35, с.80]. Пока невозможно прогнозировать, как это отразится на состоянии мирового рынка вольфрама. Возможно, в условиях современного перенасыщения рынка это приведет к еще большему снижению цен, и повторится кризисная ситуация середины 90-х годов, возникшая в результате избыточных поставок сырья из России и Казахстана [54].

Укрепление экономики крупнейших потребляющих стран – США, Японии и Западной Европы, прогнозируемое на ближайшие годы многими зарубежными экспертами, несомненно вызовет рост потребления вольфрамовой продукции. По всей вероятности, будет продолжаться рост потребления и в Китае, а также в странах СНГ [38, с.65]. Перспективы роста потребления вольфрама в одной из основных сфер – производстве режущих и износостойких материалов – будут зависеть от экономического положения в таких отраслях, как автомобилестроение, горная промышленность, в том числе нефтегазовая, строительство, производство полупроводников и т.д.

В России к числу основных задач, требующих первоочередного внимания, следует отнести: качественное улучшение сырьевой базы действующих и остановленных вольфрамовых рудников путем переоценки разрабатываемых месторождений с выделением в их пределах блоков с наиболее богатыми и высокотехнологичными рудами; усовершенствование старых и создание принципиально новых технологий отработки и обогащения руд, что позволит снизить себестоимость вольфрамовых концентратов и извлекать попутные компоненты; проведение комплексной оценки районов добывающих предприятий, а также проведение ГРП с целью выявления перспективных месторождений с богатыми высококачественными рудами как в этих районах, так и в новых перспективных районах Бурятии, Читинской области, Хабаровского и Приморского краев [5, с.51; 19, с.15].

Существенное значение имело бы усиление государственного контроля над продажами вольфрамового сырья из стратегических запасов, что одновременно являлось бы фактором улучшения конъюнктуры мирового рынка вольфрама.

Источники информации:

1. БИКИ. 1997. № 126.
2. БИКИ. 1998. № 45.
3. БИКИ. 1998. № 68.
4. БИКИ. 1999. № 147.
5. Вольфрам / Составители: Белов С.В. и др.; МПР РФ. ВИЭМС. М., 1999 (Экономика минер. сырья и геол.-развед. работ; Вып.27).
6. Геологическая служба и развитие минерально-сырьевой базы / Ред. Кривцов А.И. и др. М.: Изд-во ЦНИГРИ, 1993.
7. Григорьев В.М., Дружинин А.В., Трофимов Н.Н. Рудные месторождения Латинской Америки: Учеб. пособие. М.: Изд-во УДН, 1986.
8. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям вольфрамовых руд / ГКЗ СССР. М., 1982.
9. Краткий обзор горной промышленности стран СНГ / Интерфакс. М., 1996.
10. Месторождение Богуты: Паспорт / Союзгеолфонд. М., 1985.
11. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1992 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1993.
12. Минеральные ресурсы Китая: Справочно-аналитический обзор / Составитель: Федорчук В.П.; Роскомнедра. АОЗТ "Геоинформмарк". М., 1995 (Геол., методы

- поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезн. ископаемых; Вып.1).
13. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
 14. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
 15. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
 16. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
 17. Минеральные ресурсы развитых капиталистических и развивающихся стран (на начало 1986 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1987.
 18. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
 19. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1993. № 3.
 20. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 1.
 21. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 2.
 22. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 6.
 23. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 4.
 24. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 4.
 25. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
 26. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1997 г. и основные задачи на 1998 г. и период до 2000 г. / МПР РФ. М., 1998.
 27. Результаты работы Министерства природных ресурсов Российской Федерации в 1998 г. и основные задачи на 1999 г. / МПР РФ. М., 1999.
 28. Цветные металлы. 1998. № 3.
 29. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1997. Т.5, № 5.
 30. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1997. Т.5, № 14.
 31. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 10.
 32. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 13.
 33. AGSO Journal. 1998. V.17, № 4.
 34. Annual Review. CIS. 1999.
 35. Annual Review. Steel Industry Metals. 1999.
 36. Engineering and Mining Journal. 1996. V.197, № 4.
 37. Engineering and Mining Journal. 1997. V.198, № 3.
 38. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 3.
 39. Kyrgyzstan: Supplement to Mining Journal / Mining Journal Research Services. London, 1999.
 40. Metal Bulletin. 1997. № 8143.
 41. Metal Bulletin. 1997. № 8215.
 42. Metal Bulletin. 1998. № 8244.
 43. Metal Bulletin. 1998. № 8308.
 44. Metal Bulletin. 1999. № 8341.
 45. Metal Bulletin. 1999. № 8376.
 46. Metal Bulletin. 1999. № 8383.
 47. Metal Prices in the United States through 1998.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/metal_prices/metal_prices1998.pdf. 5.10.1999.
 48. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
 49. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
 50. Mineral Commodity Summaries 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
 51. Mineral Resources of China / Editor in Chief: Yin Qingshan. Beijing: China Building Materials Industry Press, 1993.
 52. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
 53. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
 54. Minerals Yearbook 1998. Tungsten.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tungsten/680498.pdf>. 5.10.1999.
 55. Mining Annual Review. 1996.
 56. Mining Annual Review. 1997.
 57. Mining Annual Review. 1998.
 58. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
 59. Mining Journal. 1998. V.331, № 8500.
 60. Non-ferrous Metal Yearbook. 1998.
 61. Tungsten Availability - Market Economy Countries: U.S.Bureau of Mines Information Circular 9025. Washington, 1985.
 62. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
 63. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
 64. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
 65. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
 66. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.

67. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

МОЛИБДЕН

Мировые **ресурсы** молибдена, выявленные в 37 странах, составляют 29440 тыс.т. К началу 1999 г. по сравнению с 1997 г. они увеличились на 4.3% за счёт прогнозных ресурсов, выявленных на новых объектах в Чили, Перу, Мексике и Канаде, а также в результате прироста выявленных ресурсов на ранее известных месторождениях в Монголии, Узбекистане, Перу, Панаме, США, Армении и Киргизии. Большая часть мировых ресурсов сосредоточена в Америке – 21770 тыс.т (74%). В Азии их 5400 тыс.т (18.3%), в Европе – 1640 тыс.т (5.6%), в Австралии и Океании – 530 тыс.т (1.8%), в Африке – около 100 тыс.т (0.3%).

Прогнозные ресурсы России на 1.01.1998 г., по сравнению с оценкой 1993 г., из-за более жестких требований к качеству сырья и геолого-экономическому обоснованию подсчета сократились на 21% [34, с.182] и составляют 1580 тыс.т. Их распределение по субъектам Российской Федерации следующее: Читинская обл. – 27.2%, Кемеровская обл. и Красноярский край – по 12.7%, Оренбургская обл. – 10.7%, Иркутская обл. и Бурятия – по 9.5%, Челябинская обл. и Карелия – по 6.3%, Свердловская обл. – 5.1% [34, с.73-74].

Помимо суши, огромными ресурсами обладает Мировой океан, где молибден концентрируется в железо-марганцевых конкрециях и кобальт-марганцевых корках и может представлять промышленный интерес в качестве попутного полезного компонента. Содержания его в этих образованиях колеблются от 0.04 до 0.06%. Прогнозные ресурсы молибдена всего океанического дна оцениваются в 39700 тыс.т [21, с.41].

Общие **запасы** молибдена, учтённые в 28 странах мира (без России), на начало 1999 г. оценивались в 13853 тыс.т, в том числе подтверждённые – 8801 тыс.т, или 63.5% общих. Доля общих запасов в мировых ресурсах составляет 47.1%, подтверждённых – 29.9% (табл.15.1).

Наиболее крупными общими запасами располагают пять стран, на долю которых приходится 67.6% мировых: это США – 28.3%, Чили – 19.7%, Китай – 8.8%, Перу – 5.8%, Армения – 5%. Суммарные подтверждённые запасы этих стран составляют 68.4% мировых. Россия, сведения о запасах молибдена которой конфиденциальны, занимает в этом ряду далеко не последнее место.

Количество общих запасов молибдена в мире в 1998 г. по сравнению с 1997 г. увеличилось на 0.9%. Значительный прирост отмечен в Монголии (131 тыс.т), Узбекистане (90 тыс.т), Перу (55 тыс.т) и Чили (28 тыс.т) в результате разведочных работ на разрабатываемых месторождениях (Эрдэнэт в Монголии, Кальмакыр в Узбекистане, Токепала в Перу и Лос-Пеламбрес в Чили). Экспертно оценены и учтены общие запасы Киргизии (месторождения Сары-Джаз и Талды-Булак). Сократились общие запасы в Аргентине на месторождении Агуа-Рика (на 238 тыс.т) и в Канаде на месторождении Хайленд-Валли (на 5.5 тыс.т), где часть общих запасов была переведена в условно экономические ресурсы. Количество подтверждённых запасов в мире сократилось на 1.1%, поскольку параллельно с их приростом в Узбекистане (на 58 тыс.т), Монго-

лии (на 56 тыс.т), США (на 13.5 тыс.т) они значительно уменьшились в результате переоценки на месторождении Агуа-Рика (на 170 тыс.т), а также на месторождении Каджаран в Армении.

Таблица 15.1

Запасы молибдена на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания молибдена в молибденовых (МР) и комплексных (КР) рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содержание	
					в МР	в КР
Россия	...	...	...	...	0.09 ^г	0.037
<u>Европа</u>	10	0.1	10	0.1	...	...
Болгария	10	0.1	10	0.1	...	0.008 ^г
<u>Азия</u>	3973	28.7	2338	26.6	...	...
Армения	698 ^г	5	635	7.2	...	0.033
Индия	4	0	4	0	...	0.03 ^г
Иран	360	2.6	120	1.4	...	0.03 ^г
Казахстан	500 ^г	3.6	480 ^г	5.5	0.111	0.017
Киргизия	50 ^г	0.4	...	...	...	...
Китай	1220	8.8	500	5.7	0.108 ^г	0.017 ^г
Корея Южная	30	0.2	...	...	...	...
Монголия	616 ^г	4.4	294	3.3	...	0.018 ^г
Пакистан	78	0.6	15	0.2	...	0.019 ^г
Турция	72	0.5	52	0.6	...	0.2 ^г
Узбекистан	240 ^г	1.7	203 ^г	2.3	...	0.008 ^г
Филиппины	100	0.7	31	0.4	...	0.01 ^г
Япония	5	0	5	0.1	...	0.1 ^г
<u>Африка</u>	19	0.1	19	0.2	...	...
Намибия	9	0.1	9	0.1	...	...
Нигер	10	0.1	10	0.1	...	0.06 ^г
<u>Америка</u>	9742	70.3	6335	72	...	...
Аргентина	405 ^г	2.9	372	4.2	...	0.028 ^г
Бразилия	60	0.4	45	0.5	...	0.01 ^г
Гренландия	101	0.7	...	...	0.17 ^г	...
Канада	556 ^г	4	419	4.8	0.12 ^г	0.024 ^г
Колумбия	303	2.2	277	3.1	...	0.041 ^г
Мексика	395	2.9	90	1	...	0.023 ^г
Панама	384	2.8	227	2.6	...	0.015 ^г
Перу	802 ^г	5.8	681	7.7	...	0.024 ^г
США	3919 ^г	28.3	2543 ^г	28.9	0.19 ^г	0.023 ^г
Чили	2752 ^г	19.9	1660	18.9	...	0.019 ^г
Эквадор	66	0.5	22	0.2	...	0.03 ^г
<u>Ок. и Авст.</u>	109	0.8	99	1.1	...	...
П. - Нов. Гвинея	109	0.8	99	1.1	...	0.006 ^г
<u>Итого</u>	13853	100	8801	100	...	...

Примечания:

^г оценка

Источники: [24, с.464; 36, с.69-70; 48, с.207; 76, с.8; 78, с.7; 96, с.7; 130, с.115-116; 170, с.260; 177, с.8-9]

Месторождения молибдена подразделяются на две основные группы: собственно молибденовые и комплексные. Первая группа практически полностью представлена месторождениями молибденпорфирового (штокверкового) геолого-промышленного типа, в них заключено около 31% подтверждённых мировых запасов. Они обеспечивают приблизительно 29% общемировой добычи.

Вторая группа включает главным образом медно-молибденовые месторождения молибден-меднопорфирового типа (60% подтверждённых запасов и 60.4% добычи) и вольфрам-молибденовые – штокверкового и скарнового типов (6% запасов и 6.5% добычи). На молибден-

урановые жильно-штокверковые, медно-молибденовые скарновые и жильные, молибден-вольфрамовые грейзеновые месторождения приходится около 4% мировых подтверждённых запасов. Молибден содержат также руды некоторых ванадиевых, меднорудных, урановых и др. месторождений, роль которых в мировой минерально-сырьевой базе молибдена в настоящее время незначительна.

Месторождения молибденпорфирового типа сосредоточены в основном в США, России и Канаде, известны также в Китае, Казахстане, Монголии и Гренландии. Молибден-меднопорфировые месторождения сконцентрированы преимущественно в Чили, Перу, Панаме, Мексике, Канаде, Казахстане, Армении и Узбекистане. Почти все вольфрам-молибденовые штокверковые и скарновые месторождения находятся в Китае, России, Казахстане и Монголии.

Минерально-сырьевая база молибдена характеризуется высокой степенью концентрации запасов. В 30 крупных месторождениях, подтверждённые запасы которых превышают 100 тыс.т молибдена, заключено 78.3% мировых запасов этой категории. Эксплуатируются 17 из них, обеспечивая 67.2% мировой добычи. В группе крупных месторождений выделяются 8 сверхкрупных (с подтверждёнными запасами более 300 тыс.т металла), в которых сосредоточено почти 50% подтверждённых запасов мира. Из них разрабатываются пять, и доля их в мировой добыче составляет 26%.

В США, главном держателе мировых запасов молибдена, в сверхкрупных молибденпорфировых месторождениях Гендерсон, Клаймакс, Куэста и Куотс-Хилл содержится около 70% подтверждённых запасов страны и 20% мировых. Содержания молибдена в рудах высокие – 0.11-0.22%. В настоящее время добыча осуществляется на месторождениях Гендерсон в шт.Колорадо (подземными выработками) и Куэста в шт.Нью-Мексико (комбинированным способом). Эксплуатация месторождения Клаймакс (шт.Колорадо) была приостановлена, когда возникла опасность перепроизводства молибдена. Месторождение Куотс-Хилл, расположенное в южной части штата Аляска, давно готово к отработке, но из-за слабой освоенности территории и экологических проблем пока не эксплуатируется. К числу значительных молибденпорфировых месторождений США относятся также Томпсон-Крик в шт.Айдахо (подтверждённые запасы – 65 тыс.т, содержание молибдена в рудах – 0.14%, разрабатывается) и Маунт-Эммонс в шт.Колорадо (84 тыс.т, 0.49%, планируется освоение). Наиболее крупное месторождение молибден-меднопорфирового типа – Бингем в шт.Юта (подтверждённые запасы – 114 тыс.т, содержание молибдена – 0.019%), на котором молибден добывается как попутный компонент комплексных руд. Остальные запасы молибдена в стране заключены в сравнительно небольших медно-молибденовых месторождениях, часть из которых (Багдад, Сьеррита, Чино и др.) разрабатывается.

В Чили – стране, занимающей второе место в мире по запасам молибдена, все они заключены в комплексных месторождениях молибден-меднопорфирового типа. Почти 76% подтверждённых запасов сконцентрировано в двух сверхкрупных месторождениях: Чукикамата и Эль-Теньенте. Месторождения давно известны и разрабатываются мощными горнодобывающими предприятиями. Хотя содержание молибдена в них относительно невысоко – 0.02-0.03%, запасы руд огромны, и эти объекты ещё долгое время будут служить крупнейшими источниками мирового молибдена. Из других разрабатываемых месторождений страны наиболее значительными являются: Эскондида, Андина, Эль-Сальвадор; готовятся к эксплуатации открытым способом крупные месторождения Кольяуаси и Лос-Пеламбрес.

В Китае ресурсы молибдена имеются почти во всех провинциях и автономных районах, но 77% запасов страны сосредоточено на территории только семи провинций: Хэбэй, Хэнань, Цзянси, Гиринь, Ляонин, Шаньси и Шандун. Одним из наиболее крупных объектов является молибденпорфировое месторождение Луанчуань (Хэнань), выявленные ресурсы которого превышают 2 млн т молибдена [46, с.157-158]. Другие крупные месторождения: молибденпорфировое медесодержащее – Циндуичен (провинция Шаньси), меднопорфировое – Дэсин (провинция Цзянси), вольфрам-молибденовые скарновые – Янцзячжанцзы и Хуанподи (Ляонин), молибден-вольфрамовое грейзеновое – Сихуашань (Цзянси). Минерально-сырьевая база молибдена

страны вполне достаточна для того, чтобы обеспечить и растущее внутреннее потребление, и выросший за последние годы экспорт.

В Перу все запасы молибдена заключены в многочисленных молибден-меднопорфировых месторождениях, из которых наиболее крупными, с подтверждёнными запасами более 100 тыс.т, являются: эксплуатируемое месторождение Куахоне (департамент Мокегуа), подготовленное к освоению – Антамина (Анкаш) и резервное – Мичикильяй. Разрабатываемое месторождение Токепала в департаменте Такна обладает общими запасами молибдена около 100 тыс.т. Горнодобывающая промышленность страны обеспечена запасами на многие десятилетия.

Запасы молибдена Армении характеризуются высокой степенью концентрации, почти все они сосредоточены в молибден-меднопорфировых месторождениях Каджаранского рудного поля (более 90%) и в небольшом месторождении Агарак. Среднее содержание молибдена в рудах невысокое (около 0.03%), но месторождения комплексные, разрабатываются открытым способом и находятся в достаточно освоенном районе. В стране созданы и развиваются производственные мощности по переработке молибденового концентрата.

В Канаде основная часть молибденовурудных объектов расположена в провинции Британская Колумбия, главном горнодобывающем регионе страны, имеющем достаточно развитую инфраструктуру. Большая часть (55%) запасов молибдена сосредоточена в двух крупных месторождениях молибденпорфирового типа. Это давно эксплуатируемое месторождение Эндако (подтверждённые запасы – 105 тыс.т, содержание молибдена в руде – 0.10-0.14%) и подобное ему резервное месторождение Китсолт (114 тыс.т, 0.11%). Остальная часть запасов заключена в сравнительно небольших, с подтверждёнными запасами до 50 тыс.т, месторождениях молибден-меднопорфирового типа (Хаклберри, Гибралтар, Хайленд-Валли и др.), некоторые из них разрабатываются. Планируется освоение недавно переоценённого месторождения Казино (Территория Юкон). Минерально-сырьевая база страны позволяет Канаде сохранять положение одного из основных мировых производителей молибдена.

В Казахстане разведанные запасы заключены в 33 преимущественно мелких и средних месторождениях, среднее содержание молибдена в рудах которых – 0.017%. Основная часть запасов (60%) сосредоточена в комплексных вольфрам-молибденовых штокверковых (Коктенкольское), скарновых (Северо-Катпарское) и жильных (Акчатауское, Восточно- и Северо-Коунрадские) месторождениях. Средние содержания молибдена в рудах этих месторождений колеблются от 0.04% до 0.07%. Молибденово-медные скарновые (Саяк и Каратас) и молибден-меднопорфировые месторождения (Коунрад, Актогай, Айдарлы) характеризуются более низкими содержаниями молибдена: от 0.005% до 0.02%. В Центральном Казахстане известно также значительное Шалгиинское молибденпорфировое месторождение, где среднее содержание молибдена составляет 0.11%. Разрабатываемые месторождения находятся в относительно освоенных районах, вблизи крупного перерабатывающего предприятия – Балхашского горно-металлургического комбината, но объёмы добычи молибдена, являющегося попутным компонентом, определяются уровнем рентабельности производства основных металлов – главным образом меди, в меньшей степени – вольфрама.

Значительной сырьевой базой молибдена обладает Монголия, где большая часть подтверждённых (250 тыс.т) и более половины общих (360 тыс.т) запасов сосредоточены в крупном молибден-меднопорфировом месторождении Эрдэнэтийн-Ово. Разработку комплексных руд этого месторождения открытым способом осуществляет российско-монгольское совместное предприятие – горно-обоганительный комбинат Эрдэнэт, крупнейший в стране. Остальные запасы молибдена заключены в разведанном месторождении того же типа Цаган-Сувурга, а также в вольфрам-молибденовых – Ондор-Цаган, Йэгзер и Арин-Нур.

К числу стран, обладающих существенным минерально-сырьевым потенциалом молибдена, с недавнего времени относится Аргентина. Подтверждённые запасы этого металла в стране сконцентрированы в двух месторождениях молибден-меднопорфирового типа: Эль-Пачон в провинции Сан-Хуан с подтверждёнными запасами более 100 тыс.т, с содержанием молибдена

в комплексных молибден-серебро-медных рудах 0.015-0.016% и комплексное же месторождение Агуа-Рика (провинция Катамарка), которое даже после недавней переоценки и сокращения более чем на 45% общих запасов (до 273 тыс.т, при содержании молибдена в молибден-золото-медных рудах 0.034%) остаётся объектом мирового значения [47, с.116]. После реализации проектов по освоению этих месторождений Аргентина сможет играть важную роль в мировой добыче молибдена.

Россия даже после проведённой в 1998 г. переоценки, в результате которой 50.1% запасов молибдена было отнесено к категории запасов, разработка которых в современных экономических условиях нерентабельна, обладает существенной минерально-сырьевой базой молибдена. В разрабатываемых месторождениях России находится 42.5% подтверждённых запасов страны, в районах этих месторождений – 3.8%, в других освоенных районах – 16%, на неосвоенных территориях – 37.7%. К началу 1999 г. в стране было учтено 9 месторождений с балансовыми запасами молибдена [34, с.73]. Из них семь, расположенных преимущественно в Восточной Сибири, принадлежат к разряду средних и крупных. В этом регионе сосредоточено 82% разведанных [34, с.66], в том числе 74% подтверждённых запасов страны. Около 28% подтверждённых запасов находится в республике Бурятия, преимущественно в штокверковых молибденовых месторождениях Орехитканском, Малоойногорском и в вольфрам-молибденовом – Джидинском. В Читинской области, располагающей 25% запасов, основная их часть сконцентрирована в молибденпорфировых месторождениях – Бугдаинском и Жирекенском. Молибденовое оруденение в промышленных концентрациях сосредоточено также в группе молибден-урановых жильно-штокверковых месторождений Стрельцовского рудного района. В Сорском, Агаскырском и других молибденпорфировых месторождениях Красноярского края подтверждённые запасы молибдена составляют почти 22% российских. Около 19% запасов находится в Кабардино-Балкарии, где разрабатывается скарновое вольфрам-молибденовое месторождение Тырныауз. Немногим более 6% запасов обладает республика Карелия, на территории которой расположено перспективное медно-молибденовое месторождение Лобаш.

Качество руд основных месторождений России довольно низкое. Среднее содержание молибдена в рудах в 1.5-2.5 раза ниже средних содержаний в рудах основных зарубежных молибденовых месторождений. Большинство российских месторождений расположено на востоке страны, в регионах с недостаточно развитой инфраструктурой, на значительном удалении от основных промышленных центров переработки молибденовых концентратов, что резко увеличивает себестоимость конечных продуктов и существенно снижает их конкурентоспособность на мировом рынке.

Обеспеченность молибденовой промышленности подтверждёнными запасами составляет во всем мире 40 лет; в США – около 20 лет, в России, с учетом невысокой потребности промышленности в молибдене, – не менее 35 лет [24, с.467; 34, с.181].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Специализированные геологоразведочные работы (ГРР) на молибден в 1998 гг. проводились в незначительных объёмах и были направлены на обеспечение работы действующих горнодобывающих предприятий. Производилась эксплуатационная разведка флангов и глубоких горизонтов отрабатываемых месторождений. В подавляющем большинстве случаев изменения ресурсной базы молибдена являлись следствием ГРР на комплексных, главным образом медно-молибденовых объектах. На крупных разрабатываемых медно-молибденовых месторождениях: Куахоне (Перу), Андина, Эль-Теньенте, Эскондида, Лос-Бронсес и Лос-Пеламбрес (Чили), – где намечено в 1998-2004 гг. расширить производство, проводилась интенсивная опережающая эксплуатационная разведка [169, с.22-23].

В США, в штате Аризона, компания *AMT Internatinal Mining Corp.* к концу 1998 г. завершила предварительную разведку находящегося в её собственности месторождения Коппер-Крик. ГРР велись более 12 месяцев и позволили оценить выявленные ресурсы в 43 млн т руды с содержанием меди 1.73-2.0% [170, с.260]; по нашей оценке, выявленные ресурсы молибдена

здесь составляют 38.7 тыс.т, из них общие запасы – 13.5 тыс.т. Кроме того, к 1999 г. в результате переинтерпретации данных бурения и повторного опробования керна скважин на месторождении Коппер-Крик была выявлена новая золото-медно-молибденовая минерализованная зона Холли [24, с.469; 148, с.20]. По результатам разведочного бурения, завершено в 1999 г., в зоне минерализации Маммот-Кил того же месторождения содержания молибдена колеблются от 0.01% до 0.07%, достигая 0.11% (меди – до 2.25%) [161, с.449].

Компания *BHP Copper Co.* в 1998 г. исследовала перспективный медно-молибденовый объект Магма-Порфири, открытый еще в 1995 г. в ходе бурения при проведении подземных работ на руднике Магма в шт.Аризона. В настоящее время рудное тело размером 180 × 460 × 640 м, находящееся на глубине 1.6 км, пересечено пятью скважинами. По максимальному пересечению (395 м) в верхней части тела среднее содержание молибдена – 0.029%, меди – 1.75%, в нижней – 0.028% и 2.18%, соответственно. Компания считает этот объект достойным продолжения разведочных работ [174, с.2].

В Китае, по сообщению агентства Синьхуа, в северной части провинции Хэбэй выявлены крупные запасы молибденовых руд [8, с.14].

В Чили главная горнодобывающая компания страны – *Corp. Nacional del Cobre de Chile (Codelco)*, разрабатывающая крупнейшие медно-молибденовые месторождения, в 1998 г. затратила на ГРП 24.5 млн дол., в 1999 г. – 18 млн дол., в 2000 г. планирует затратить 20 млн дол. Около 85% этих средств расходуется внутри страны, остальные – для осуществления зарубежных проектов [163, с.501].

Зарегистрированная в Торонто компания *General Minerals Corp. (GMC)* приняла материалы предварительной разведки её медно-молибденового месторождения Вискачитас, подготовленные *Kilborn International Inc.* Выявленные ресурсы месторождения составляют 159.7 тыс.т молибдена (при его содержании в руде 0.014%) и 4.8 млн т меди (0.42%). Результаты предварительного изучения обосновано, что наиболее экономичным будет рудник с производительностью по переработке руды – 60 тыс.т/день (30 тыс.т/день на дробильной фабрике и 30 тыс.т/день на производстве по выщелачиванию отвальных руд). Стоимость строительства этого комплекса оценивается в 276 млн дол. *GMC* в настоящее время планирует приступить к детальной разведке месторождения [143, с.121]. Та же компания проводит бурение на комплексном месторождении Продуктора, где по данным опробования первых восьми скважин на трех интервалах (от 20 м до 116 м) на глубине 100-300 м содержания молибдена колеблются в пределах 0.008-0.026%, меди – 0.41-1.0%, золота – 0.09-0.34 г/т. Метасоматические изменения развиты на площади 21 кв.км. Компания *Teck Corp.* имеет 60% акций этого проекта. Считается, что у этого объекта много общего с медно-золотым месторождением Канделярия [154, с.396].

В 1998 г. заканчивались подготовительные работы по освоению комплексного месторождения Лос-Пеламбрес, общие запасы которого, пригодные для открытой отработки, увеличились на 28.4 тыс.т, до 214.8 тыс.т молибдена [76, с.8]. На крупном меднорудном месторождении Кольяуаси закончена детальная разведка, к концу 1998 г. завершена подготовка к пуску его в строй и осуществлена пробная добыча руды. Общие запасы руды оценены в 2054 млн т с содержанием меди 0.82%; сведения о запасах молибдена не опубликованы; по нашей оценке, они составляют 308 тыс.т. Официальное открытие рудника состоялось 7 апреля 1999 г. Разработку месторождения будет вести компания-оператор *Cia Minera Dona Ines de Collahuasi (Minorco/Anglo American – 44%, Falconbridge Ltd. – 44%, Mitsui Holding – 12% капитала)* [151, с.253].

Канадская компания *General Minerals Corp.* продолжала разведочное бурение на медно-золото-молибденовом (скарновом и порфиоровом) месторождении Эскалонес, расположенном в центральной части страны, в 100 км к юго-востоку от Сантьяго. К 1999 г., на седьмой год после открытия месторождения, оруденение, обнаруженное с помощью данных электроразведки, прослежено на 800 м по простиранию и на 850 м в глубину. Содержание меди достигает 3.19%, молибдена – 0.0036%, золота – 0.0226 г/т. Финансирует ГРП компания *Asarco Inc.* (60% акций) [149, с.116; 153, с.312].

Молибденовая минерализация была выявлена при ГРП на меднорудном месторождении Спенсе (в 60 км к юго-западу от рудника Чукикамата и в 120 км к северо-востоку от порта Антофагаста), открытом канадской компанией *Rio Algom* в начале 1997 г. [129, с.88]. Рудное поле полностью перекрыто рыхлыми гравийными отложениями мощностью до 80 м, и к концу 1998 г. здесь закончилось бурение по сети 100 x 100 м, общим метражом 70 тыс.м. Проводящей ГРП компанией *Nora* (собственность *Rio Algom*) подсчитаны прогнозные ресурсы месторождения: 305 млн т руды с содержанием меди 1.1%. К середине 1999 г. на основе результатов бурения (106 тыс.м) и проходки штольни протяжённостью 1.1 км ресурсы были увеличены до 400 млн т руды (с содержанием меди 1.0%). В соответствии с этим предполагается увеличить производительность проектируемого предприятия – с 136 до 227 тыс.т меди в год. Данные о содержании молибдена не опубликованы; по нашей оценке, его ресурсы могут превышать 40 тыс.т [83, с.9; 134, с.30; 139, с.244; 155, с.21].

В Аргентине совместное предприятие компаний *BHP Copper Inc.* (70%) и *Northern Orion Exploration Ltd.* (30%) разведывало медно-золото-молибденовое месторождение Агуа-Рика в провинции Катамарка. Во второй половине 1998 г. темпы работ по завершению предварительной разведки месторождения замедлились в связи с низкими мировыми ценами на медь, а в 1999 г. были пересчитаны общие запасы месторождения при более высоком бортовом содержании меди (0.4%), в результате чего запасы попутного молибдена уменьшились с 448.0 до 272.7 тыс.т [24, с.467; 47, с.116; 129, с.92]. На медно-молибденовом месторождении Эль-Пачон в провинции Сан-Хуан, по данным закончившихся разведочных работ, подтверждённые запасы молибдена увеличились на 4.3 тыс.т (до 132.3 тыс.т) [129, с.7].

В Канаде компания *Noranda Inc.* разведывала на глубину медно-молибденовое месторождение Порфири-Маунтин, находящееся в пределах принадлежащего ей горного отвода меднорудного месторождения Гаспе. К 1999 г. на глубине 1000-1700 м оконтурено рудное тело с ресурсами 200 млн т руды, содержащей 0.08% молибдена (160 тыс.т металла) и 0.73% меди [150, с.179].

Летом 1998 г. в западной части провинции Квебек, на побережье залива Джеймс, на территории, принадлежащей компании *Tilly*, геологами компании *Sirios Resources Inc.* (Монреаль) был открыт перспективный молибденоворудный объект. Оруденение порфирирового типа выявлено на четырёх участках, три из которых локализованы на площади 2 кв.км, а четвёртый расположен в 2.5 км от них. На одном из участков, где рудная зона выходит на поверхность, по данным бороздового опробования содержания молибдена составили 0.04-0.76%, меди – 0.01-0.02%. На другом участке по результатам анализа 10 проб из горных выработок содержания молибдена – 0.04-1.4%, меди – 0.02-0.67% [67, с.9]. По нашей оценке, прогнозные ресурсы молибдена этого объекта составляют не менее 300 тыс.т.

В Мексике в конце 1999 г. компания *Grupo Industrial Minera Mexico S.A. de C.V.* сообщила об открытии двух новых месторождений меди близ двух крупных эксплуатируемых медно-молибденовых месторождений, являющихся источниками всего молибдена страны, – Кананеа и Ла-Каридад. Есть основания полагать, что новые открытия увеличат ресурсную базу не только меди, но и молибдена [162, с.482].

В Перу компаниями *Rio Algom Ltd.* и *Inmet Mining Corp.* в I квартале 1998 г. была завершена разведка и начата подготовка к эксплуатации открытым способом медно-цинково-молибденового месторождения Антамина. Месторождение известно уже 25 лет, однако интенсивная разведка его началась лишь в середине 1996 г. За 18 месяцев здесь пробурено более 100 тыс.м скважин; общие запасы оценены в 500 млн т руды с содержанием молибдена 0.03% (150 тыс.т металла), меди – 1.2%, цинка – 1.0%, серебра – 12 г/т, а подтвержденные – в 370 млн т руды с содержанием молибдена 0.03% (111 тыс.т металла), меди – 1.3%, цинка – 0.9%, серебра – 13 г/т. В сентябре 1998 г. организована компания *Compania Minera Antamina* – оператор работ на руднике Антамина; ее владельцами являются *Teck Corp.* (25%), *Rio Algom Ltd.* и *Noranda Inc.* (по 37.5%) [139, с.218; 140, с.377; 168, с.89]. К концу III квартала 1999 г. работы по сооружению рудничного комплекса были завершены на 40%. В строительстве обога-

тительной фабрики, где предусматривается отдельная линия по извлечению молибдена и висмута, активное участие принимает финский концерн *Outokumpu*. На начальном этапе, за первые два года, планируется произвести 3.63 тыс.т молибдена в концентрате. Выход предприятия на полную мощность ожидается в 2002 г., когда рудничный комплекс будет перерабатывать 70 тыс.т руды в день [91, с.11; 158, с.242-243; 171, с.8-10].

Совместное предприятие компаний *Inca Pacific Resources Inc.* (Канада) и *Anaconda Chile* (горнорудной составляющей британской *Antofagasta Holdings plc*) производит разведку медно-молибденового месторождения Магистраль в северной части страны. Объект принадлежит компаниям *Rio Algom*, *Noranda*, *Teck Corp.* и *Mitsubishi*. Оруденение выявлено в скалах, развитых на площади 0.5 x 1 км, а также в кварц-монцитонитовых порфиритах. По данным бурения в 1999 г., содержания молибдена достигают 0.2%, меди – 1.69%, серебра – 8 г/т [162, с.481; 164, с.24].

Компания *Southern Peru Copper Corp. (SPCC)* продолжала ГРП на месторождении Токепала, в результате чего общие запасы молибдена выросли на 54.7 тыс.т (до 107.0 тыс.) [159, с.302]. Интенсивные разведочные работы, включающие свыше 42 тыс.м бурения, проводятся на медно-молибденовом месторождении Торомочо, расположенном близ действующего меднодобывающего рудника Морокочо в департаменте Хуни. Общие запасы молибдена месторождения Торомочо оцениваются в 109 тыс.т [54, с.18; 171, с.24].

Компания *Empresa Minera de Mantos Blancos* (дочерняя фирма *Minorco S.A.*, зарегистрированной в Люксембурге) в 1998 г. завершила технико-экономические исследования на медно-молибденовом месторождении Кельявеко, где общие запасы оценены в 908 млн т руды с содержанием меди 0.66% (бортное – 0.4%), молибдена – 0.017% (154.4 тыс.т металла), серебра – 2 г/т. Планируется строительство открытого рудника, базирующегося на запасах в 415 млн т руды с содержанием меди 0.81% при бортном – 0.51% [72, с.5; 168, с.94].

В Монголии завершена разведка медно-молибденового месторождения Цаган-Сувурга; австралийская компания *Molopo* работает над ТЭО его освоения [129, с.143]. В середине 1999 г. японские компании *Japan International Cooperation Agency (JICA)* и *Metal Mining Agency of Japan (MMAJ)* сообщили о соглашении с монгольской *Mineral Resources Authority* о проведении в течение двух лет поисковых работ и ревизии месторождений золота и меди на площади 200 тыс.кв.км в центральной и северной Монголии; территория работ включает и крупнейшее медно-молибденное месторождение страны – Эрдэнэтийн-Ово [78, с.7].

В Иране геологическая служба страны совместно с *National Iranian Copper Industries Co. (NICICO)* выделили для ГРП на медь и золото пять лицензионных площадей (суммарно 4.8 тыс.кв.км) в останках Керман и Восточный Азербайджан. По геологическому строению эти площади сходны с районами крупных медно-молибденовых месторождений страны: Сар-Чешме (ресурсы молибдена – 390 тыс.т) и Сунгун (прогнозные ресурсы молибдена – 170 тыс.т), что делает вероятным выявление и на новых площадях комплексного оруденения [150, с.171]. В 1999 г. шведская компания *Svedala* подписала договор с иранской *AHAR Consolidated Copper Mine Complex (ACCM)* об обеспечении оборудованием обогатительной фабрики рудника Сунгун мощностью около 7 млн т руды и 45 тыс.т в год меди в концентрате в год. Есть основания предполагать, что на фабрике будут производиться и молибденовые концентраты. Имеются сведения, что Китай намеревается вложить 350 млн дол. в этот проект на бартерной основе [46, с.179-180].

В Панаме в начале 1998 г. канадская *Adrian Resources Ltd.* сообщила, что *Teck Corp.* отложила своё решение о введении в строй объекта Петакилья – крупного комплексного медно-молибденового (с золотом и серебром) месторождения с запасами молибдена 157.8 тыс.т. *Teck Corp.* владеет половиной 52%-ной доли капитала *Adrian Resources Ltd.* в этом проекте. Это решение связано с неблагоприятной конъюнктурой меди на мировом рынке. В 1998 г. было завершено составление ТЭО освоения месторождения [47, с.128; 141, с.396]. Планируется освоение крупнейшего золото-молибден-медного месторождения страны – Серро-Колорадо, обладающего запасами молибдена 175 тыс.т и приобретённого в начале 1999 г. канадской *Aur*

Resources Inc. у *Tiomin Resources*. Контракт на составление ТЭО в 1998 г. был заключён с консультантами компании *Kvaerner*. Подготовка к освоению будет проходить в два этапа и потребует около 1.2 млрд дол. [47, с.128].

В Намибии компания *Namibia Copper Joint Venture Ltd.*, объединяющая австралийскую фирму *Great Fitzroy Mines NL* (20% капитала) и *Namibia Copper Mines Inc.* из США (80%), приняла окончательное решение о введении в строй в середине 2000 г. рудника открытого типа и предприятия по переработке руды на золотосодержащем медно-молибденовом месторождении Хейб, на котором подтверждённые запасы молибдена составляют 9 тыс.т. Годовая производительность комбината – 0.48 тыс.т молибдена в концентрате, свыше 100 тыс.т катодной меди и 0.53 т золота [133, с.13].

В странах СНГ в 1992-1998 гг. ГРП были ориентированы в основном на поддержание обеспеченности разведанными запасами действующих горнодобывающих предприятий.

В России ГРП на молибден в последние годы проводились в крайне незначительных объёмах. Прирост разведанных запасов молибдена с 1991 г., несмотря на резкое снижение добычи, не восполнял их погашения. В 1995 г. прирост компенсировал погашение лишь на 32%, в 1996 г. – на 27.6%, в 1997 г. – на 28.6%, а в 1998 г. – на 17.2%, и в итоге за 1991-1998 гг. разведанные запасы сократились на 2.7% [33, с.98, 121; 34, с.167, 181].

На Сорском руднике в Хакасии в результате многолетних исследований к 1999 г. была составлена карта месторождения, на которой показана склонность руд к избирательному выдвиганию, что позволило уточнить оценку качества руд в карьере, в отвалах и на усреднительных складах для применения нетрадиционной технологии предварительного обогащения. Из всех российских молибденовых рудников только на этом в 1998 г. был получен прирост запасов в 1 тыс.т [34, с.75; 35, с.4-5].

В Свердловской обл. в пределах Малышевско-Асбестовского рудного поля в последние годы изучено Южно-Шамейское месторождение молибдена, на южном фланге которого, в единой штокерковой зоне локализовано Партизанское проявление молибден-вольфрамовых руд. По результатам поисково-оценочных работ, проведённых на месторождении, составлен ТЭД и разработаны временные кондиции первой очереди освоения – на отработку руд открытым способом до глубины 158 м. Запасы, вошедшие в контур карьера первой очереди, позволяют обеспечить их отработку в течение 38 лет при производительности 500 тыс.т руды в год; по нашей оценке, извлекаемые запасы в контуре карьера составляют не менее 10 тыс.т молибдена. При условии комплексного освоения месторождения (производство молибденового, полевошпатового, кварцевого, слюдяного концентратов и щебня) его отработка будет высокорентабельной [30, с.18-19].

В Армении ГРП ориентированы на изучение, переоценку и подготовку к освоению небольших медно-молибденпорфировых месторождений, таких, как Техут (запасы молибдена – 0.32 тыс.т при его содержании в руде 0.02%, меди – 0.4%), Личк (запасы – более 1 тыс.т, содержание молибдена – 0.03%, меди – 0.6%) [172, с.153]. Компания *Metal Mining Agency of Japan*, по сообщению Интерфакс, с декабря 1998 г. намеревалась финансировать подготовку к проведению ГРП на юго-востоке страны, в Зангезурском районе, где к числу перспективных объектов, требующих доизучения, принадлежит медно-молибденовое месторождение Айгедзор. Компания планировала подготовить предложения по проведению ГРП к середине 1999 г. [147, с.505]. Южноафриканская компания *JCI* с 1997 г. активно участвует в проекте по развитию горнорудного производства на месторождениях Каджаранского, Капанского и Агаракского рудных районов [144, с.176].

В Киргизии уточнены ресурсы молибденсодержащего золото-медного месторождения Талды-Булак в Таласской обл. Они составляют около 380 млн т руды с содержаниями молибдена 0.007% (26.6 тыс.т металла), меди – 0.2%, золота – 0.67 г/т [17, с.15; 57, с.8].

Добыча и производство

Добыча молибдена в 1998 г. осуществлялась на 57 рудниках в 15 странах, причём почти 70% – на 24 рудниках в пяти странах Северной и Южной Америки: США, Чили, Канаде, Мексике и Перу. Около 20% молибдена было добыто из собственно молибденовых месторождений в США и Канаде, почти 50% получено при разработке медно-молибденовых месторождений Северной и Южной Америки. В Китае и России молибден добывался преимущественно из руд молибденовых, а также молибден-вольфрамовых месторождений (доля последних в мировой добыче не превышает 7%). Отмечается процесс сокращения мировых производственных мощностей по добыче и дроблению молибденовых руд – в 1997 г. они оценивались в 165 тыс.т, а в 1998 – уже в 150 тыс.т молибдена в год [123, с.2; 124, с.2].

Мировое производство молибдена в концентратах в 1998 г. по сравнению с 1997 г. несколько уменьшилось в результате сокращения выпуска этого вида продукции в США и Китае. Оно приблизилось к максимальному объёму производства середины 90-х годов и составляет 101.2% от уровня, достигнутого в 1995 г. (в 1996 г. оно было на 6% ниже, а в 1997 г. – на 3.9% выше этого уровня). В последние годы в мире прослеживается отчётливая тенденция увеличения доли молибдена, извлекаемого попутно, при переработке медно-молибденовых руд, и сокращения доли молибдена из руд собственно молибденовых месторождений [9, с.15; 146, с.486].

В 1996-1998 гг. осуществлялась модернизация и реконструкция ряда молибдендобывающих рудников (Гендерсон и Квеста в США, Эндако в Канаде); проводились работы по совершенствованию технологии добычи и обогащения (на Сорском комбинате в России, Алмалыкском – в Узбекистане, Эрдэнэт – в Монголии).

Основными продуцентами молибденовых концентратов, обеспечившими 83% мирового производства (табл.15.2), в 1998 г. были четыре страны: США (38%), Китай (21%), Чили (18%) и Канада (6%).

Таблица 15.2

Динамика производства молибденовых концентратов, тыс.т в пересчёте на металл

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Армения	0.5	0.8	1.59	1.69	2.3	136.1
Болгария	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	100
Иран	1.2	1	1.1	1.43	1.71	119.6
Казахстан	0.53	0.5	0.8	0.7	0.7	100
Канада	9.9	9.52	8.79	7.61	7.99	105
Киргизия	...	0.07	...	0.15	0.15	97.4
Китай	21.4	33	29.6	33.3	30	90.1
Мексика	2.61	3.88	4.21	4.82	5.95	123.4
Монголия	2.9	2.1	2.5	2.2	2.48	112.7
Перу	2.8	3.4	3.71	3.84	4.51	117.4
Россия	4.5	4.4	3.5	3.6	3.3	91.7
США	46.8	60.9	54.9	60.9	53.3	87.5
Турция	1.3	0.4	1.2	1.5	1.5	100
Узбекистан	0.5	0.5	0.6	0.75	0.8	106.7
Чили	15.95	17.89	17.4	21.34	25.3	118.5
Япония	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Итого	111.19	138.86	130.4	144.33	140.49	97.3

Примечания:
г оценка

Источники: [1, с.14; 14, с.4; 19, с.6; 24, с.475; 25, с.151; 36, с.69-70; 44, с.90; 48, с.208, 216; 50, с.15; 116, с.113; 117, с.114-115; 118, с.115; 124, с.8; 127, с.77, 83, 178; 128, с.79; 129, с.68, 70, 75, 96, 153; 132, с.30; 156, с.63; 178, с.50; 179, с.50; 180, с.50; 181, с.50; 182, с.48; 183, с.188; 185, с.175; 186, с.177]

По предварительным и неполным данным, в 1999 г. отмечалось небольшое уменьшение мирового производства молибдена в концентратах, обусловленное снижением мировых цен на молибденовую продукцию.

В США добыча молибдена в 1998 г. осуществлялась на 11 рудниках. Из них собственно молибденовые руды добывались и перерабатывались на трёх: Гендерсон, Квеста и Томпсон-Крик. На остальных восьми объектах молибден добывался в качестве попутного компонента из руд комплексных медно-молибденовых месторождений [119, с.116].

Крупнейший производитель молибдена в США и в мире – компания *Cyprus Amax Minerals Co.* – имеет уникальные производственные мощности по выпуску концентратов, составляющие 45 тыс.т (в пересчете на металл) в год, использующиеся сейчас на 60%. В 1998 г. компанией выпущено 27.7 тыс.т молибдена (в 1996 г. – 25.4 тыс.т, в 1997 г. – 28.6 тыс.т) [51, с.77]. Компании принадлежат молибденовые месторождения-гиганты Гендерсон и Клаймакс, а также крупные: Маунт-Толмен, Маунт-Эммонс (резервное) и медно-молибденовые: эксплуатируемые – Сьеррита, Твин-Бьютс, Багдад и резервные – Минерал-Парк, Каса-Гранде. Продолжалась реконструкция подземного рудника Гендерсон (шт.Колорадо), завершить которую предполагалось к началу 2000 г. Локомотивная откатка руды была заменена системой конвейеров протяжённостью 24 км; кроме того проводилась подготовка к эксплуатации более глубоких горизонтов. Вследствие проведения работ по реконструкции рудника, а также из-за понижающихся цен на молибден рудничное производство во второй половине 90-х годов сокращалось: в 1995 г. – 17.7 тыс.т молибдена в концентратах, в 1996 г. – 14.1 тыс.т, в 1997 г. – 13.6 тыс.т. Во втором полугодии 1999 г. добыча была приостановлена на 3 месяца для завершения программы модернизации, но на объём производства концентратов это не повлияло: перерабатывалась ранее складированная руда. К ноябрю 1999 г. добыча на руднике возобновилась [49, с.77; 53, с.54; 95, с.15; 98, с.6; 146, с.486]. На рудниках Сьеррита и Багдад суммарная годовая добыча в 1996-1997 гг. составляла 13.4-13.6 тыс.т молибдена; в 1998 г. на этих рудниках и на месторождении Пинто-Валли, разрабатываемом компанией *BHP Copper Co.*, суммарное производство молибдена сократилось на 1.36 тыс.т [51, с.77; 131, с.13]. К концу 1998 г. на карьере рудника Сьеррита было завершено сооружение двух новых дробильных установок и конвейерной линии, что позволило значительно уменьшить себестоимость выпускаемой продукции. В этом году на руднике было произведено 9.0 тыс.т молибдена в концентрате [174, с.2].

Рудник Клаймакс в последние годы находится в состоянии консервации, но при улучшении конъюнктуры имеет возможность оперативно и без значительных капиталовложений возобновить добычу и производить около 9 тыс.т молибдена в год. На руднике модернизированы водоочистные сооружения, закончено строительство системы обводных каналов протяжённостью 21 км, отводящих талые воды от хвостохранилища, рекультивировано более 13 кв.км горного отвода, что потребовало более 50 млн дол. Методы и результаты этих природоохранных мероприятий стали известны как «Стандарты Клаймакса» и теперь служат образцом для других горнодобывающих предприятий на Западе США [129, с.39]. Компания *Cyprus Amax Minerals Co.* вовлечена в долговременный процесс получения разрешения на строительство рудника для разработки месторождения Маунт-Эммонс. В освоении этого крупного объекта намеревается принять участие компания *U.S. Energy Corp. and Crested*, которой принадлежит часть горного отвода с ресурсами молибдена около 200 тыс.т, при его среднем содержании в руде 0.43%. Предполагается, что до ввода рудника в строй пройдёт 7-10 лет [10, с.15; 175, с.28].

На крупнейшем медно-молибденовом горнодобывающем предприятии США – руднике Бингем-Каньон, принадлежащем *Kennecott Utah Copper Corp.*, дочерней компании *Rio Tinto*, вследствие уменьшения в последние годы содержаний молибдена и меди в добываемых рудах производство неуклонно сокращалось: в 1995 г. – 10.7 тыс.т, в 1996 г. – 9.1 тыс.т, в 1997 г. – 9.07 тыс.т, в 1998 г. – 6.3 тыс.т (по другим сведениям – 7.9 тыс.т [51, с.77]) молибдена; в 1999 г. планировалось выпустить его только 5.44 тыс.т, уже не только из-за ухудшения качества руд, но и по причине неблагоприятной конъюнктуры на мировом рынке молибдена и меди [4, с.15; 53, с.54; 146, с.486; 173, с.12].

На руднике Куэста в штате Нью-Мексико, включающем карьер и подземные горные выработки с глубиной шахтного ствола около 4 км, который в 1997 г. после длительного перерыва возобновил работу [24, с.472], в 1997 г. добыча составила 3.2 тыс.т (при мощности рудника 6.35 тыс.т молибдена в год) [4, с.15; 9, с.15; 53, с.54; 115, с.77; 125, с.233; 131, с.13], а в 1998 г. – 4.1 тыс.т молибдена в концентрате. В середине того же года появилась информация о том, что компания *Molicorp Inc.*, дочерняя компания корпорации *Unocal Corp.*, намерена продать рудник и перерабатывающее предприятие Куэста, однако потенциальные покупатели относятся к этому предложению с осторожностью, ввиду ряда нерешенных организационных проблем, а также высоких требований по охране окружающей среды в штате Нью-Мексико [10, с.15; 51, с.77].

Компания *Phelps Dodge Corp.* в середине 1999 г. в связи с заменой оборудования по производству медного концентрата временно закрыла медно-молибденовый рудник Моренси в шт.Аризона; линии по производству молибденового концентрата модернизация не затронула. На руднике Чино в шт.Нью-Мексико, принадлежащем той же компании, в 1998-1999 гг. объём производства, вопреки ожиданиям [24, с.472], не изменился [82, с.4; 125, с.270; 152, с.285].

Компания *Thompson Creek Metals Co.*, владеющая рудником Томпсон-Крик в шт.Айдахо и (совместно с японской компанией *Nissho Iwai* – производителем ферросплавов, с долей участия 25%) – молибденовым рудником Эндако и заводом по обжигу концентратов в Канаде, в провинции Британская Колумбия, в 1998 г. уменьшила выпуск молибдена на двух этих рудниках суммарно на 0.9 тыс.т, до 12.6 тыс.т. В 1999 г. компания намеревалась снизить производство молибдена в концентратах ещё на 2.6 тыс.т, до 10 тыс.т. Суммарная мощность рудников Томпсон-Крик и Эндако – 14.5 тыс.т молибдена в концентратах. Рудник Эндако – одно из наиболее низкзатратных предприятий в мире. В 1996 г. здесь было получено 6.58 тыс.т, а в 1997 г. – 5.4 тыс.т молибдена. На руднике Томпсон-Крик в 1997 г. произведено 8.1 тыс.т молибдена [4, с.15; 125, с.273-274].

Остальной молибден США (около 9 тыс.т) добывается на рудниках, разрабатывающих относительно небольшие медно-молибденовые месторождения: Континенталь, Мишен (*Asarco Inc.*), Коппер-Флат, Сан-Мануэль, Пинто-Валли (*BHP Copper Co.*).

В Китае основное количество производимого молибдена (около 80%) обеспечивают три рудника: Циндуичен в провинции Шаньси, отрабатывающий медесодержащие молибденовые руды, Луанчуань в провинции Хэнань, эксплуатирующий молибденовое месторождение, и Янцзючжанцзы в провинции Ляонин на вольфрам-молибденовом месторождении [23, с.291; 24, с.473]. Кроме того, молибден извлекается из руд вольфрам-молибденового месторождения Сихуашань и крупного меднорудного месторождения Дэсин в провинции Цзянси, а также ряда мелких месторождений различных типов. Несмотря на то, что около 22% запасов молибдена в стране заключено в комплексных полиметаллических месторождениях, суммарное извлечение молибдена из таких объектов не превышает 5%. В добываемых рудах (на 1997 г.) средние содержания молибдена составляют 0.12% для открытых, и 0.22% – для подземных разработок [46, с.158].

Главный производитель – *Jin Dui Cheng Molybdenum Co. (JDC)*, дочерняя компания государственной корпорации *China National Non-Ferrous Metals Corp.*, выпускающая около 30% молибдена страны, к началу 1998 г. завершила двухлетнюю программу модернизации производства. В 1998 г., несмотря на засушливую погоду и лесные пожары вблизи основного рудника компании в провинции Шаньси, уровень производства достиг 9.98 тыс.т молибдена в концентратах (против 9.07 тыс.т в 1997 г.) [52, с.54; 55, с.15; 56, с.15]. Засуха, сопровождаемая лесными пожарами, повторилась и в начале 1999 г. Это явилось причиной резкого сокращения и добычи руды, и производства концентратов в феврале и марте (большая часть транспортной техники была задействована на тушении пожаров). В 1999 г. компания планировала произвести максимум 7.5 тыс.т молибдена [73, с.7; 81, с.9].

Компания *Luoyang Luanchuan Molybdenum Co.* – второй по значению производитель молибдена в стране – в ноябре 1999 г. завершила проект по расширению производства на принадлежащем ей руднике Луанчуань. Производственные мощности по добыче и обогащению руды увеличены

на 3 тыс.т и 5 тыс.т в день, соответственно. В 1997 г. компанией произведено 3.93 тыс.т концентрата (около 2 тыс.т молибдена). В 1999 г. правительство страны утвердило постановление о слиянии *Luoyang Luanchuan Molibdenum Co.* и *Luanchuan County Metallurgical*. Объединённая компания *Luoy Luanchuan Molybdenum* будет осуществлять добывающее, обогатительное и плавильное производство, а также выпуск молибденовых полуфабрикатов [46, с.157].

В связи с перепроизводством молибдена и падением мировых цен на него китайское правительство планировало в 1999 г. сократить добычу и производство металла по сравнению с 1998 г. более чем на 8%. Предполагалось остановить предприятия молибденовой отрасли на один месяц. В конце года по решению *China Molibdenum Producers Association* (ассоциация объединяет 13 компаний, включая *JDC*, и контролирует более 80% производства молибдена в стране) выпуск молибденовой продукции был приостановлен с первого ноября на полмесяца [92, с.11; 93, с.12; 100, с.5].

В Чили государственная корпорация *Corp. Nacional del Cobre de Chile (Codelco)* осуществляет эксплуатацию крупнейших медно-молибденовых месторождений: Чукикамата, Эль-Теньенте, Андина, Эль-Сальвадор. С 1997 г., когда предприятия корпорации начали добывать более богатые руды и было произведено 18.85 тыс.т молибдена, отмечается постоянный рост выпуска как меди, так и попутно извлекаемого молибдена [125, с.101-102]. Несмотря на то, что из-за «итальянской забастовки» (снижения темпов работы) водителей рудничных самосвалов, происходившей в мае-июне 1998 г. в подразделении Чукикамата, было недополучено 0.7 тыс.т молибдена, *Codelco* увеличила добычу руды за счёт других подразделений, и общий годовой объём производства вырос на 7% по сравнению с 1997 г., в частности на месторождении Андина – на 8.4%. Производство молибдена приблизилось к уровню 22 тыс.т [65, с.4; 130, с.77; 149, с.119]. Хотя в 1999 г. *Codelco* увеличила поставки молибдена на 10% (меди – на 9%) по сравнению с 1998 г., из-за падения мировых цен на эти металлы общий доход корпорации за первую половину 1999 г. снизился до 119 млн дол. (против 122 млн дол. за тот же период 1998 г.). Тем не менее, в 2000 г. планируется расширение производства на некоторых главных молибдендобывающих предприятиях корпорации – рудниках Андина и Эль-Теньенте [24, с.473; 86, с.7; 110, с.5].

В 1998 г. обновлялось оборудование на крупном медно-молибденовом руднике Эскондида, принадлежащем компаниям *BHP Copper Co.* (50%) и *Rio Tinto* (30%). В декабре была завершена третья фаза модернизации, в результате чего производительность обогатительной фабрики увеличилась со 105 до 127 тыс.т руды в день. Однако в последние годы происходит неуклонное снижение содержания меди в добываемых рудах, и в 1998 г. добыча рудника снизилась на 7% [75, с.9; 157, с.201].

К марту 1999 г. выполнен основной объём работ по сооружению нового рудника на крупном медно-молибденовом (с золотом и серебром) месторождении Лос-Пеламбрес, расположенном в Андах на высоте 3200 м, примерно в 200 км к северу от Сантьяго. Месторождение, управляемое через дочернюю чилийскую компанию *Luksic's Anaconda Chile*, принадлежит британской компании *Antofagasta Holdings Plc.* (60%) и консорциуму японских компаний (40%), включающему *Nippon Mining and Metals Co. Ltd.* (15%), *Mitsubishi Materials Corp.* (10%), *Marubeni Corp.* (8.75%), *Mitsubishi Corp.* (5%), *Mitsui and Co. Ltd.* (1.25%). Ежегодная производительность комплекса составляет 250 тыс.т меди, 4.5 тыс.т молибдена, 0.99 т золота и 39.7 т серебра. К концу 1999 г. сооружены: обогатительная фабрика в г. Чакай с производительностью 120 тыс.т руды в день (на начальном этапе – 85 тыс.т), конвейерная система с производительностью 5.7 тыс.т/час в тоннеле длиной 12.5 км для транспортировки руды из карьера на перерабатывающее предприятие, трубопровод диаметром 178 мм и длиной 121 км для доставки медного концентрата к терминалу в порту Пунта-Чунго. Молибденовый концентрат с содержанием молибдена 52% планируется вывозить автотранспортом. Рудничный комплекс начал добычу в октябре 1998 г., производство концентратов – в ноябре 1999 г., а отгрузку – первые 10 тыс.т медного концентрата – в январе 2000 г. Приблизительно 75% добытой меди, согласно двенадцатилетнему контракту, будет направляться для дальнейшей переработки японским партнёрам, около 40% молибдена планируется продавать чилийской компании *Molimet*, осталь-

ное – североамериканским компаниям [59, с.51-53; 60, с.22-25; 76, с.8; 99, с.5; 160, с.385; 165, с.41].

Пограничное соглашение между Чили и Аргентиной подготовило почву для развития рудника на медно-серебряно-молибденовом месторождении Эль-Пачон (*Cambior* – 50%), расположенном в приграничной части провинции Сан-Хуан в Аргентине. Обеспечение инфраструктуры, включающей транспортный тоннель, будет осуществляться из Чили. На полную мощность горнодобывающий и обогатительный комплексы заработают в 2002 г. [129, с.7; 169, с.22].

В Канаде, в провинции Британская Колумбия, в сентябре 1997 г. началась добыча медно-молибденовых руд в карьере Хаклберри, 60%-ной долей которого владеет компания *Imperial Metals Corp.* Производство финансируется консорциумом японских фирм: *Mitsubishi Materials Corp.*, *Marubeni Corp.*, *Dowa Mining Co. Ltd.*, *Furukawa Co. Ltd.* [125, с.186], и полученные концентраты направляются в Японию. Ожидалось, что в год на руднике будут добывать 0.67 тыс.т молибдена (в рудах) и производить 0.54 тыс.т молибдена в концентратах [53, с.54; 129, с.68]. Однако из-за продолжающегося снижения цен на медь этот уровень производства в 1998-1999 гг. не был достигнут. В частности, в III квартале 1998 г. рудник выпустил 0.09 тыс.т молибдена в концентрате с содержанием 50.9% металла. По нашей оценке, в целом за год произведено не более 0.36 тыс.т молибдена. В первом квартале 1999 г. добыча молибдена составила 0.13 тыс.т, во втором – снизилась до 0.12 тыс.т. Среднее содержание молибдена в добываемых рудах возросло с 0.19% до 0.2%, а его извлечение понизилось с 39.7% до 35.2%. Содержание молибдена в концентрате выросло с 51.9% до 52.9%. За весь 1999 г. производство молибдена в концентрате составило 0.33 тыс.т (в первом квартале – 0.12 тыс.т, во втором – 0.10 тыс.т, в третьем – 0.08 тыс.т). В середине этого года компания *Imperial Metals Corp.* выразила согласие продать 10% акций рудника Хаклберри консорциуму японских фирм и приняла решение о реструктуризации предприятия [50, с.11; 79, с.9; 80, с.6; 90, с.11; 101, с.8].

Медно-молибденовый рудник Гибралтар в Британской Колумбии, один из четырех основных канадских продуцентов молибдена, в 1998 г. вследствие падения цен на медь перешел в разряд экономически не эффективных и был в декабре этого года законсервирован. В начале 1999 г. его приобрела у шведской *Boliden Ltd.* канадская компания *Taseco Mining Ltd.* Компания, купившая рудник, поддерживала его в рабочем состоянии, а в начале 2000 г. приняла решение возобновить эксплуатацию с середины года при условии повышения мировых цен на медь. В настоящее время рудник имеет потенциальную возможность ежегодно производить 0.18 тыс.т молибдена [107, с.7; 153, с.314].

Компания *Highland Vally Copper* (владельцы: *Cominco Ltd.* – 50%, *Rio Algom* – 33%, *Teck Corp.* – 11.4%, *Highmont Mining* – 5%) осуществляет разработку медно-молибденового месторождения Хайленд-Валли в провинции Британская Колумбия. В 1998 г. на руднике, имеющем годовую мощность 2.3 тыс.т, было произведено 1.81 тыс.т молибдена в концентрате против 2.01 тыс.т в 1997 г., а в середине мая 1999 г. рудник был закрыт. Однако в III квартале того же года руководство компании *Highland Vally Copper* приняло решение заключить контракт с *United Steelworkers* на поставку оборудования для модернизации рудника и возобновить его эксплуатацию. С начала сентября вновь началась разработка карьера, и в течение двух последних месяцев года предполагалось выпустить не менее 0.33 тыс.т молибдена и 25-30 тыс.т меди в концентратах [24, с.473; 51, с.77; 85, с.5; 87, с.6; 88, с.6; 90, с.11; 95, с.15; 125, с.296-297].

В Мексике почти весь молибден добывается как попутный продукт при разработке компанией *Grupo Industrial Minera Mexico S.A. de S.V.* медно-молибденового месторождения Ла-Каридад в штате Сонора. В последние годы, наряду с постепенным увеличением выпуска меди, отмечается значительный подъём производства молибденовых концентратов. По сравнению с 1996 г. выпуск молибдена в 1997 г. возрос на 14%, а в 1998 г. – на 41%, приблизившись к 6 тыс.т. Это обусловлено увеличением содержания молибдена в добываемых рудах, а также недавней модернизацией и расширением завода по выпуску концентратов, проектная мощность которого достигла 12 тыс.т молибдена в год [50, с.15-18; 125, с.171; 129, с.79].

В Перу молибден извлекается из комплексных медно-серебро-молибденовых руд месторождений Куахоне и Токепала, принадлежащих *Southern Peru Copper Corp. (SPCC)*, основным владельцем которой (54.3%) является компания *Asarco Inc.* (США). В 1998 г. компанией SPCC произведено 4.34 тыс.т молибдена в концентрате, что на 13% больше, чем в 1997 г. В том же 1998 г. под руководством *Asarco Inc.* завершен основной объем работ (стоимостью 245 млн дол.) по увеличению производственных мощностей на руднике Куахоне. В результате производительность обогатительной фабрики увеличилась с 60 до 87 тыс.т руды в день. В 1999 г. и начале 2000 г. осуществлялось расширение рудника Токепала, где производительность по переработке руды возросла с 45 до 70 тыс.т в день. Работы по модернизации производства выполнялись также на принадлежащем SPCC перерабатывающем заводе в г.Ило [47, с.120; 105, с.7; 165, с.49; 171, с.10]. В январе 1998 г. наводнение в южной части страны повредило дорожную сеть и нарушило функционирование систем обогащения руды и хранения «хвостов» на рудниках Токепала и Куахоне, что вызвало временную остановку производства в начале 1998 г. [137, с.81].

В середине 1999 г. правительство Перу приняло решение о приватизации объектов, принадлежащих компании *Centromin*, в том числе резервного медно-молибденового (с серебром и золотом) месторождения Мичикильяй, где доля компании составляет 25%. Проведение аукциона по продаже концессии на разработку этого месторождения предполагалось ещё в начале 1998 г., причём в обязанности покупателя входило строительство рудника с производственной мощностью 40 тыс.т руды в день [81, с.5; 94, с.13; 136, с.5].

В Монголии на горно-обогатительном комбинате Эрденэт, единственном в стране предприятии, где производится молибден, принадлежащем российско-монгольской компании *Erdenet Mining Corp.*, к 1998 г. завершено сооружение нового цеха обогатительной фабрики. Объем перерабатываемой руды увеличился до 21.5 млн т в год. Строительство проводилось финским концерном *Outokumpu*. Введение новых мощностей позволило увеличить выпуск как медных, так и молибденовых концентратов. Производство молибдена выросло в 1998 г. до 2.48 тыс.т против 2.2 тыс.т в 1997 г. [62, с.7; 129, с.143]. Были проведены технологические испытания по выщелачиванию окисленных и забалансовых руд в открытом цикле в полупромышленных условиях. Извлечение молибдена из окисленной руды (содержащей 0.018% Мо), составляет 65.54%, из забалансовой руды (0.014% Мо) – 30.78%. Руководство предприятия планирует в ближайшие годы организовать собственное производство оксида молибдена, молибдата кальция, солей рения из молибденового концентрата. Стоимость реализуемой продукции при этом возрастет втрое, до 14 млн дол. в год. Капитальные вложения на сооружение завода – 6.1 млн.дол., окупаемость затрат – около 4 лет [20, с.8-9, 61].

В Иране продуцентом молибдена является рудничный комплекс Сар-Чешме, где этот металл в концентрате производится попутно, из руд одноименного медно-молибденового месторождения, расположенного близ г.Рафсахан в остане Керман. Комплекс принадлежит государственной компании *National Iranian Copper Co. (NICICO)*, которая совместно с компаниями *Tomen Corp.* (Япония) и *BHP* (Австралия) модернизирует производство с целью удвоить выпуск меди. Растет и производство молибдена в концентратах: в 1998 г. – 1.71 тыс.т против 1.43 тыс.т в 1997 г. и 1.1 тыс.т в 1996 г. В ближайшее время выпуск молибдена в стране должен увеличиться в связи с вводом в строй рудника на медно-молибденовом месторождении Сунгун, где молибден будет извлекаться попутно при добыче меди [46, с.179-180; 103, с.5; 129, с.153; 156, с.63].

В России в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом добыча молибдена снизилась на 11%, составив лишь 29.4% от уровня 1991 г. Разрабатывались три месторождения: Сорское, Тырныаузское и Бугдаинское [34, с.67], причем на Сорский рудник в Хакасии (ОАО *Молибден*) пришлось 95% российской добычи молибдена: более 10 млн т руды в 1998 г. Извлечение молибдена при добыче достигло 97%, при обогащении – 81-83.6%. В 1997 г. здесь введена в строй линия предварительного обогащения отвалных руд, что позволило в 1998 г. получить дополнительно 570 т молибденового концентрата с себестоимостью на 25% ниже обычной. Разработана и внедряется новая технология отработки приконтурных зон и контактов

рудных тел, направленная на полное исключение потерь при увеличении разубоживания. За первое полугодие 1998 г. с использованием этой технологии было получено 334 т молибдена [34, с.75, 128; 35, с.5].

На Тырныаузском руднике в Кабардино-Балкарии добыча молибдена в 1998 г. составила 0.5% российской. Выпуск молибдена в концентратах на Тырныаузском вольфрам-молибденовом комбинате, располагающем мощностями по производству 2.4 тыс.т концентрата (в пересчете на металл) в год, в 1998 г. не достиг и 50 т – показателя, планировавшегося на 1997 г. Это объясняется как истощением руд, так и тяжёлым финансово-экономическим положением комбината. В июне 1998 г. Государственной думой Российской Федерации принято постановление о мерах экстренной финансовой помощи Тырныаузскому комбинату, включая реструктуризацию его задолженности и предоставление государственных гарантий при привлечении заемных средств для технического перевооружения [3, с.15; 45, с.11-12]. На заводе «Победит» (компания «Владикавказпобедит») в Северной Осетии, перерабатывающем концентраты Тырныаузского комбината, получены положительные результаты исследований по извлечению молибдена в концентрат из отвальных шламов флотационно-гидрометаллургическим способом и по утилизации токсичных отходов молибденового производства [41, с.85-87].

В Читинской обл. в 1998 г. продолжалась опытная разработка Бугдаинского молибденового (с золотом и серебром) месторождения, начавшаяся годом ранее. Добыча на этом объекте составила 4.5% российской. АО «Жирекенский молибден», разрабатывающее открытым способом одноимённое месторождение на востоке области, испытывает значительные финансовые и технологические трудности. К 1997 г. производство на Жирекенском ГОКе резко сократилось, а в 1998 г. добыча на карьере не производилась [33, с.57; 34, с.75, 127]. В 2000 г. восстановление добычи руд Жирекенского месторождения было включено в перечень инвестиционных проектов области. Проектом предусматривается организация производства товарных форм металлов и сплавов; необходимые инвестиции – 170 млн руб., срок окупаемости – 2.5 года [37]. Небольшое количество молибдена в России добывается попутно на месторождениях Стрельцовского рудного района (Забайкалье) из уран-молибденовых руд, перерабатываемых на Приаргунском горно-химическом комбинате. Но здесь всё большее развитие получает добыча методом подземного выщелачивания, а в этом случае молибден не извлекается [38, с.6-7, 63].

В Бурятии Джидинский ГОК, принадлежащий АО «Джидинский вольфрам-молибденовый комбинат», практически прекратил выпуск молибденовых концентратов еще в 1996 г. Эксплуатация Малоойногорского месторождения бедных молибденовых руд в ближайшее время маловероятна, более перспективна разработка Ореkitканского месторождения, расположенного в зоне БАМ и характеризующегося относительно высоким содержанием молибдена в рудах – около 0.1% [34, с.127].

В Армении на фоне некоторого сокращения горнорудного производства (в 1998 г. – на 2.5%) в последние годы происходит значительный рост добычи и переработки молибденовых руд. Производство молибденового концентрата (с содержанием металла 51%) возросло в 1997 г. более чем на 6%, в 1998 г. – на 36%, в 1999 г. – на 22%. Эксплуатация главного медно-молибденового месторождения Каджаран на юге страны, а также небольших месторождений расположенного поблизости Капанского рудного поля осуществляется Зангезурским горно-обогатительным комбинатом, являющимся единственным производителем молибденового концентрата в стране. ГОК принадлежит государственной компании ОАО «Зангезурский медно-молибденовый комбинат», находящейся в ведении Министерства промышленности и торговли. Наряду с другими предприятиями горнорудной и металлургической промышленности Армении Зангезурский ГОК планируется приватизировать к концу 2000 г.

В 1998 г. практически весь молибденовый концентрат, произведённый в стране, был закуплен бельгийской компанией Dalton. В 1999 г. он частично экспортировался в Иран, а крупная партия была направлена на Ереванский металлургический завод, где созданы и развиваются производственные мощности по переработке концентрата [36, с.29; 48, с.208].

По сообщению пресс-службы правительства Армении, в начале 2000 г. состоялась встреча премьер-министра республики с представителями японской компании *Mitsubishi*, на которой обсуждался вопрос о возможном участии этой компании в развитии Зангезурского ГОКа. *Mitsubishi* выразила готовность предоставить до 10 млн дол. на модернизацию комбината, с условием, что этот долг будет погашен поставками молибденового концентрата. Японская компания предложила также для увеличения объемов добычи поставить ГОКу большегрузные самосвалы, экскаваторы и бульдозеры на сумму 8 млн дол. (правда, официальные лица Армении отмечают, что стоимость предложенной техники превышает рыночную). Кроме того, увеличение добычи руды может привести к тому, что Зангезурский комбинат не справится с возросшими объемами переработки сырья. В процессе переговоров армянская сторона заявила о своем намерении привлечь стратегического инвестора, способного оказать комплексное содействие всему Зангезурскому региону, на территории которого находится 3 крупнейших в республике горнорудных комбината. По мнению правительства Армении, этим инвестором может стать и *Mitsubishi*, но японская компания пока не заявляла о своих планах относительно всего региона в целом [36, с.17, 33].

Свои рекомендации по расширению сырьевой базы Зангезурского рудного района и строительству здесь предприятий по производству меди и молибдена намеревалась до марта 2000 г. разработать британская консалтинговая компания *IMC Mackey and Shcnellmann*. Консультационные работы будут осуществляться в рамках второго этапа проекта «Развитие минеральных ресурсов Армении», финансируемого программой *TACIS*, выделившей в 1998 г. на это 1 млн экю. Около 850 тысяч экю было затрачено на работы первого этапа, в рамках которого проведена переоценка запасов некоторых видов полезных ископаемых Армении с учетом конъюнктуры современного рынка. Разработанный *IMC Mackey and Shcnellmann* документ будет носить характер информационного меморандума, на базе которого министерству промышленности и торговли предстоит составить инвестиционную программу. Позже она будет предложена вниманию участников ежегодного форума по бизнесу в Армении, который планируется провести в октябре 2000 г. в Лондоне [36, с.76-77].

Агаракский медно-молибденовый ГОК на одноименном месторождении, имевший в 80-е годы производственные мощности по выпуску 1.1 тыс.т молибденового концентрата в год и приостановивший работу из-за недостатка оборотных средств с апреля 1997 г., возможно, будет модернизирован и возобновит работу. В июле 1998 г. германская компания *Cronimet*, ОАО «Ереванский завод чистого железа» и руководство ГОКа подписали соглашение о намерении создать совместное предприятие для реконструкции комбината. *Cronimet* планирует первоначально инвестировать 500 тыс.дол. в работы по возобновлению производства. Предполагается, что запасов Агаракского месторождения хватит ещё на 25 лет эксплуатации [24, с.476; 48, с.206-208; 144, с.176].

В Узбекистане основная часть молибдена производится на Алмалыкском ГМК, разрабатывающем медно-молибденовые месторождения Кальмакыр и Сары-Чеку. Резервом сырьевой базы комбината является месторождение Дальнее, подобное Кальмакыру [24, с.477]. Годовая мощность открытого рудника Кальмакыр – 27 млн т руды; в 1997 г. было добыто 26 млн т. В 1997 г. разработано ТЭО строительства дробильно-конвейерного комплекса по циклично-поточной технологии на карьере, применение которого обеспечит рост добычи руды к 2007 г. на 56% [42, с.13-16]. Тогда же был испытан и внедрён новый способ разделения коллективного медно-молибденового концентрата, что позволило повысить содержание молибдена в концентрате с 29.3% до 42.6%, а его извлечение – с 70.8 до 74.9%. Применение новой технологии позволило с IV квартала 1997 г. по IV квартал 1998 г. получить дополнительно 35 т молибдена в концентрате, сэкономить 3 тыс.т флотационного реагента и 50% тепловой энергии. Для расширения минерально-сырьевой базы Алмалыкского комбината рассматривается возможность переработки внешней части рудничных отвалов, обогащённых гравитационной сепарацией. Концентрация полезных компонентов в этих отложениях составляет около 50% от их содержания в рудах, добываемых на карьере. В 1998 г. проводились реорганизация и реструктуризация цехов

комбината, работы по модернизации производства; в частности, была разработана схема реконструкции дробильно-обогажительного корпуса [39, с.91-96; 42, с.26-28, 53; 177, с.8-9].

В первом полугодии 1999 г. должен был состояться международный конкурс по продаже акций Алмалыкского комбината, однако он был вновь отложен в связи с продолжающейся реорганизацией и реконструкцией предприятия. Правительство Узбекистана пытается осуществить акционирование комбината еще с 1997 г. [24, с.477].

Небольшое количество молибденового концентрата выпускает Кара-Балтинский горнорудный комбинат в Киргизии. С 1997 г. предприятие находится во владении АО «Кара-Балтинский ГМК», 70% акций которого принадлежит государству. Комбинат многопрофильный (извлечение урана, аффинаж золота, переработка комплексных руд, содержащих цветные металлы) и работает преимущественно на привозном сырье. Производство молибдена (концентрата и промпродуктов) осуществляется, главным образом, из сырья, поставляемого из Мексики, Чили, Бельгии и Узбекистана, а также из молибденсодержащих урановых руд. Кроме привозного сырья, комбинат использует руды разрабатываемого им небольшого олововольфрамового (с молибденом) месторождения Сары-Джаз в Иссык-Кульской обл. В 1998 г. произведено 150 т молибдена (против 154 т в 1997 г.). В 1998 г. молибденовое производство было выделено в отдельную дочернюю компанию, 70% акций которой принадлежит британской *Micom Development Ltd*. В тот же год началась модернизация оборудования, и в 1999 г. производственная мощность линии, выпускающей молибден, возросла до 250 т в год. В 2000 г. планируется увеличить производство до 700 т молибдена в год [48, с.216; 57, с.9; 166, с.152].

Производство молибденовой продукции. Основным продуктом переработки молибденовых концентратов является получаемый путем обжига технический оксид молибдена, из которого в дальнейшем производят ферромolibден, очищенный оксид и промежуточные продукты – молибдат кальция, пентохлорид и гексакарбонат молибдена, а также молибденовокислый аммоний и другие химические соединения. Промежуточные продукты используют для получения металлического молибденового порошка, прессованием которого получают компактный металл, используемый преимущественно для изготовления проволоки и проката [40, с.54].

Суммарная мощность предприятий по переработке молибденовых концентратов в мире оценивается в 204,1 тыс.т. Основные предприятия Запада сосредоточены в США, Чили, странах Западной Европы, Канаде и Японии; мощности их составляют 136 тыс.т, из которых задействовано около 70%. В Китае они оцениваются в 22,7 тыс.т, задействовано около 50%. В странах СНГ большая часть производственных мощностей по переработке концентратов, которые составляют около 45,5 тыс.т [24, с.478], в настоящее время бездействует. Наиболее крупное производство по переработке концентратов молибдена сосредоточено в руках компании *Cyrus Climax Metals Co.*, суммарная мощность заводов которой составляет 34 тыс.т в США и 11,3 тыс.т в Западной Европе.

В США находится 7 заводов по обжигу концентратов и очистке полуфабрикатов, которые производят оксид молибдена, ферромolibден, металлический порошок и химикаты. В 1998 г. работало три из них, и суммарные производственные мощности по переработке концентратов и производству молибденовой продукции были задействованы на 43% [51, с.76; 119, с.116]. Завод, расположенный вблизи г.Питтсбург (штат Пенсильвания) и принадлежащий компании *Thompson Creek Metals Co.*, к концу 1998 г. был вынужден сократить производство и объявить о предстоящем увольнении 75 работников [68, с.11]. В конце 1997 г. и повторно – во втором полугодии 1998 г. компания *Kennecott Utah Copper Corp.* рассматривала возможность производить на своём предприятии Бингем-Каньон оксид молибдена принципиально новым гидрометаллургическим способом, для чего необходимо построить новый завод на базе обогащительного комплекса Коппертон [24, с.478]. Окончательное решение о реализации проекта должны были принять после 1999 г. Если гидрометаллургическая технология будет развиваться и новый способ получения оксида покажет свою экономическую эффективность и экологическую безопасность, произойдут существенные изменения в сфере переработки молибденовых концентратов [10, с.15; 53, с.54; 66, с.32].

Выпуск молибденовой продукции в США в 1997-1998 гг., несмотря на значительное сокращение производства концентратов, увеличился с 48 до 57.2 тыс.т (в пересчете на металл). При этом общее количество молибдена – как в металле (компактного и в виде гранул), так и в соединениях (ферромолибдене, оксиде, прочих химических соединениях), возросло с 43.7 до 52.8 тыс.т. Количество произведённого молибденового порошка увеличилось незначительно – с 4.3 тыс.т до 4.4 тыс.т [124].

Суммарные складские запасы молибдена у производителей и потребителей в США в 1998 г. по сравнению с 1997 г. увеличился на 4.8 тыс.т и достигли 16.2 тыс.т, что отвечает 45-недельному уровню промышленного потребления [124, с.2].

В Китае крупным производителем ферромолибдена является ферросплавный завод Цзянпу, поставляющий свою продукцию *Metalink International Co.* – главной компании, торгующей молибденом и другими металлами. Эта компания имеет и собственные перерабатывающие мощности. В 1998 г. она намеревалась расширить производство оксида и ферромолибдена на принадлежащем ей заводе в г.Наньцзин с целью увеличить годовой экспорт продукции с 0.9-1.1 тыс.т до 1.4-1.6 тыс.т, но ввиду ухудшившейся рыночной конъюнктуры была вынуждена отложить реализацию этих планов на два года [64, с.9]. На заводе Ланфан производят молибденовый порошок, прутки и химические соединения. Выпускают ферромолибден также на плавильном заводе горно-металлургического комбината в г.Чанчунь (провинция Гирин), производящем и перерабатывающем молибденовые концентраты. Из-за падения цен на молибденовую продукцию в ближайшее время планируется сокращение выпуска ферромолибдена. Период неблагоприятной рыночной конъюнктуры производители молибденовой продукции намерены использовать для модернизации производства. Одним из шагов на пути реформирования китайской индустрии ферросплавов является постепенный отказ к концу 2000 г. от устаревшей технологии производства ферромолибдена в обжигательных печах с подачей воздуха [24, с.478-479; 61, с.27].

Чили обладает значительными мощностями по обжигу и дальнейшей переработке молибденовых концентратов и в последние годы развивает производство ферромолибдена [186, с.122]. Здесь действуют два крупнейших в мире перерабатывающих комбината, один из которых, с годовой производительностью 14.4 тыс.т оксида молибдена, принадлежит государственной корпорации *Codelco*, а второй, включающий комплекс для обжига концентратов и перерабатывающий завод, принадлежит компании *Molimet*. В 1997 г. компания *Molimet* выпустила 31.2 тыс.т молибденовой продукции (в пересчёте на металл), в том числе 18.1 тыс.т – в Чили из чилийских концентратов и концентратов, импортированных из США, и 5.4 тыс.т – на своих предприятиях в Мексике, в значительной части из привозного концентрата. Руководство компании намерено наращивать объёмы перерабатывающего производства и в Мексике, и особенно в Чили, поскольку в этой стране в течение ближайших трёх лет, по мере реализации новых меднорудных проектов, производство молибдена в концентратах должно возрасти до 25-32 тыс.т [63, с.9].

В Канаде имеются два завода по переработке молибденовых концентратов. Наиболее крупный из них – завод по обжигу концентратов Эндако, приобретённый в 1997 г. компанией *Thompson Creek Metals Co.* Он снабжается сырьём как с одноимённого рудника, так и с рудника Гибралтар [24, с.478]. В июле 1999 г. завод был кратковременно остановлен для плановой профилактики. В этот период переработка концентратов с рудника Эндако осуществлялась на принадлежащем компании заводе в штате Пенсильвания (США), имевшем избыток производственных мощностей [82, с.8; 125, с.155].

В Японии снижение выплавки нержавеющей стали не сказалось на производстве ферромолибдена. В 1998 г. выпуск высококачественного ферромолибдена из кондиционных концентратов остался практически неизменным – 2.8 тыс.т в пересчёте на металл (в 1997 г. – 2.86 тыс.т). Производство другой молибденовой продукции по сравнению с 1997 г. уменьшилось на 10-15%. Об этом можно судить по сокращению отгрузки японскими продуцентами: молибденового порошка – с 134 т до 89 т, проката, проволоки и других продуктов – с 381 т до 366 т. В первом

полугодии 1999 г. по сравнению с соответствующим периодом 1998 г. отгрузки порошка сократились на 5% (до 44 т), а молибденовых продуктов – на 8% (до 174 т) [15, с.15; 16, с.15].

В России молибденовую продукцию производят Челябинский электрометаллургический завод на Урале, ведущий обжиг концентратов для дальнейшего получения ферромolibдена, Скопинский гидрометаллургический завод (АО «Металлург») в Рязанской области, завод «Победит» (компания «Владикавказпобедит») в Северной Осетии. Предприятия снабжаются концентратом отечественного производства, а также перерабатывают сырьё, поставляемое из других стран СНГ и Монголии. Однако технология переработки, применяемая на предприятиях, нуждается в совершенствовании, а оборудование – в модернизации. Так, гидрометаллургическая линия Скопинского завода к 1998 г. практически вышла из строя [40, с.53]. Специалистами ГНЦ РФ «Гинцветмет» для Скопинского завода был предложен новый метод извлечения молибдена путём двухстадийного карбонатного выщелачивания. Опытно-производственные испытания показали, что переход на более совершенную технологию позволяет получать продукты с высокой степенью очистки от примесей и снизить затраты на получение молибденовокислого аммония на 20%. Однако по ряду причин финансового и организационного характера к 1998 г. этот метод еще не был внедрён в производство [40, с.54].

В настоящее время российские мощности по производству молибденовой продукции в значительной степени недозагружены. Тем не менее российское ОАО «Молибден» ещё в 1995 г. объявило о планах строительства нового предприятия по переработке молибденовых концентратов на базе Сорского ГОКа в Хакасии, с годовой мощностью 11 тыс.т оксида и ферромolibдена. К середине 1999 г. работы находились ещё в проектной стадии. «СибцветметНИИпроект» разрабатывал проект пускового комплекса по производству оксида молибдена, а «Гипромашпроект» – технологию обжига концентрата с использованием сжиженного газа [35, с.4].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте химической технологии (ВНИИХТ) проводятся исследования по использованию металлотермических методов для получения металлического (чернового) молибдена и его соединений. Специалистами института разработана эффективная технология алюминотермического производства крупных (до 2 т) слитков молибдена для дальнейшего электронно-лучевого переплава. С применением этого же метода разработана технология получения рений-молибден-никель-алюминиевой лигатуры для жаростойких сплавов, используемых авиационной промышленностью [43, с.81-83].

Армения в последнее время стремительно развивает производство по переработке молибденовых концентратов и выпуску молибденовой продукции. ОАО «Ереванский завод чистого железа» в 1999 г. увеличил выпуск молибденовой продукции по сравнению с 1998 г. в 3.7 раза и произвёл 1 тыс.т ферромolibдена, а также 150 т оксида и 150 т чистого молибдена, выпуск которых был освоен в этом году. Завод снабжается сырьём с Зангезурского медно-молибденового комбината, где в 1999 г. было закуплено 2 тыс.т концентрата. На 2000 г. подписан контракт на поставку 4 тыс.т концентрата, что позволит заводу выйти на свою полную проектную мощность. В начале 2000 г. рассматривалась программа развития завода, которую выразили готовность финансировать германские *Deutsche Bank* и *Commerzbank* под гарантии компании *Cronimet*, которая закупает у завода практически всю его продукцию. Первая партия чистого молибдена в виде порошка и брикетов была выпущена в марте 1999 г., а с августа завод вышел на уровень 20 т в месяц и в 2000 г. планирует довести выпуск порошка с содержанием молибдена 99% до 30-40 т в месяц. В том же году завод намерен наладить производство изделий из молибдена [36, с.29].

В Узбекистане молибденовые концентраты перерабатываются на Узбекском комбинате тугоплавких и жаропрочных металлов (УзКТЖМ), где производятся молибденовые продукты, в том числе сплавы и металлический порошок. Около 40% молибденовых концентратов, перерабатываемых на комбинате,ставляет Алмалыкский ГМК, остальное сырьё импортируется из Монголии и России. Вследствие тяжёлого финансового положения (недостаток средств на оплату энергоносителей) и из-за сокращения поставок сырья, в 1998 г. производственные мощности предприятия были задействованы лишь на 30%, в первом квартале 1999 г. – на 20%. В

1998 г. УзКТЖМ, находившийся в управлении государственного объединения «Спецсплав», был включён в программу приватизации, однако из-за низкой инвестиционной привлекательности предприятия приватизация была отложена на неопределённый срок. В 1998 г. правительство Узбекистана сообщило о планах государственной поддержки возрождения комбината. Поддержка будет заключаться в отсрочке налоговых платежей и выплат долгов поставщикам электроэнергии, в освобождении от налоговых штрафов, а также в финансировании завершения капитального ремонта [24, с.480; 48, с.205].

В конце 1999 г. израильская *Metek Metals Technology* подписала учредительный договор с УзКТЖМ и АООТ «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» о создании совместного предприятия «Узметалл Технолоджи» для глубокой переработки молибдена. Планируется организовать на УзКТЖМ новое технологическое звено – производство оксида с проектной мощностью 600 т перерабатываемого концентрата в год. Предполагается также провести реконструкцию действующих мощностей комбината, после чего на них будет вырабатываться конечная продукция: молибденовая проволока, пластины и т.п. Уставной фонд СП составляет 1 млн дол., доля израильского партнера – 50%, УзКТЖМ – 30%, Алмалыкского ГМК – 20%. Общая стоимость проекта – 19.39 млн дол., из которой 17.49 млн дол. пойдет на закупку технологического оборудования. Финансирование будет осуществляться на 15% за счет кредита израильского партнера, на 85% – за счет кредита одного из израильских банков под страховое покрытие компании «Ифтрик» и гарантии правительства Узбекистана. Ожидается, что проект окупится за 5 лет. «Узметалл Технолоджи» планирует выдать первую продукцию в середине 2001 г. Оксид молибдена и его производные предполагается экспортировать, а сопутствующие продукты, получаемые при их производстве, – оставлять в распоряжении Алмалыкского ГМК для получения из них редкоземельных элементов, процесс извлечения которых планируется освоить на комбинате [36, с.18].

В Киргизии переработка концентратов с получением молибденовоокислого аммония на Кара-Балтинском ГМК в Чуйской обл. (АО «Кара-Балтинский ГМК») недавно переведена на экстракционную схему извлечения, подобную применяемой германской фирмой *H.C.Starck*. Использование новой технологии позволило не только получать продукты с высокой степенью очистки (в частности, чистые от примеси вольфрама), но и улучшить условия труда [40, с.52-54]. Однако по оценке британской *Micom Development Ltd.*, владеющей большей частью акций дочерней компании, специализирующейся на выпуске молибденовой продукции на комбинате, оборудование производственной линии устарело и по производительности и качеству не соответствует мировым стандартам. В 1998 г. *Micom Development Ltd.* осуществила частичную замену оборудования, что позволило расширить ассортимент выпускаемой продукции и производить парамолибдат аммония, димолибдат аммония и оксид молибдена. На 1999 г. британская компания планировала вложить дополнительные средства в продолжение программы модернизации комбината [48, с.216; 57, с.9].

Вторичный молибден извлекается из отработанных катализаторов нефтеперерабатывающих заводов в очень ограниченных объёмах. В 1998 г. в странах Запада его производство оценивалось в 2.27 тыс.т (в 1997 г. – 3.18 тыс.т), в том числе в США – около 1 тыс.т. Небольшое количество молибдена возвращается в производство в качестве второстепенной добавки при переплавке лома легированных сталей и другой металлургической продукции [24, с.481; 130, с.77].

Потребление

Мировое потребление молибдена, после небольшого спада в 1996 г., испытывает подъём, и в 1998 г. в странах, являющихся основными потребителями, суммарный рост составил 8.8%. Особенно заметен он в США.

Мировая структура потребления молибдена такова: в производстве сталей легированных, в том числе высокопрочных низколегированных (HSLA) и конструкционных, используется 35% молибдена, нержавеющей – 32%, инструментальных и быстрорежущих – 7%, в изготовлении

суперсплавов – около 8%, при выплавке специальных сортов чугуна и сталей – 5%. Остальные 13% молибдена применяются в производстве катализаторов для нефтеперерабатывающей промышленности, в химической, электротехнической, электронной индустрии, а также в изготовлении лаков, красок и смазочных материалов [24, с.481-482]. Одним из примеров последнего является использование очищенного молибденита в качестве добавки (5%) в высокоэффективных видах густой смазки, выпускаемой корпорацией *Chevron Corp.* Такие смазки широко применяются, например, фирмой *Caterpillar*, в том числе в горнопромышленной технике [167, с.9-10].

Жаропрочные титан-молибденовые сплавы находят применение в авиастроении и в ракетно-космической технике. Чистый металлический молибден используется в небольших количествах и применяется в электровакуумной технике и электроламповом производстве.

Содержание молибдена в сталях различных марок, как правило, не превышает 3-4%. Больше всего его содержится в инструментальных сталях – до 9.5%. Добавление молибдена в сталь делает её гораздо более твёрдой и одновременно вязкой. Металлорежущий инструмент из стали, содержащей молибден, обладает свойством закаливаться в процессе работы. В нержавеющей стали этот металл повышает легирующие свойства хрома, что важно при их использовании в высокотемпературных коррозионных условиях некоторых химических производств, особенно в нефтеперерабатывающей промышленности [24, с.482].

Примером нового ряда конструкционных сталей, успешно противостоящих атмосферным влияниям, особенно в условиях морских побережий, где велико воздействие солей, являются выпускаемые японской фирмой *NKK* стали, содержащие 0.3% молибдена и 1.5% никеля; они имеют маркировку «Cuploy 400-CL» и «Cupten 490-CL». Хотя цены на эти стали примерно на 35% выше обычных, их решено использовать при сооружении двух автодорожных мостов на побережье Японии [58, с.59].

Растёт потребление молибдена в новых сферах применения, среди которых: изготовление кузовов автомобилей из листовой стали HSLA, использование молибденовых электродов в магнетронах, производство спечённых из порошка подложек для полупроводников и неодим-железо-боровых магнитов [7, с.15; 11, с.15].

На долю США, стран Западной Европы и Японии в 1998 г. приходилось 90.2% (в 1997 г. – 89%) потребления молибдена (табл.15.3).

Таблица 15.3

Динамика потребления молибдена, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Китай	7.5	7.53 ^г	7.98 ^г	8.2 ^г	9.07	110.6
Корея Южная	1.64 ^г	1.8 ^г	2.1 ^г	2.2 ^г	1.5 ^г	68.2
Россия	5.1 ^г	3.55	0.59	0.6 ^г	0.56 ^г	93.3
США	20.4	29 ^г	30.4	30.1	42.47	141.1
Япония	15.9	16.97 ^г	18.1	18.43	17.7 ^г	96
Зап. Европа	38.1	43.45 ^г	39.92	43.78 ^г	42 ^г	95.9
Итого	88.64	102.3	99.09	103.31	113.3	...

Примечания:
г – оценка

Источники: [1, с.15; 2, с.15; 5, с.15; 15, с.15; 26, с.198; 34, с.25; 51, с.76; 114, с.61; 116, с.112; 117, с.114; 118, с.114; 124; 126, с.172; 128, с.114-115]

В США по сравнению с 1997 г. потребление молибденовых концентратов увеличилось на 11.8 тыс.т, а продуктов их переработки (оксида, ферромolibдена и др.) – незначительно сократилось (с 20 тыс.т в 1997 г. до 18.9 тыс.т в 1998 г.) [123; 124]. Уменьшение потребления молибденовой продукции (преимущественно оксида) в 1998 г. на 1.1 тыс.т вызвано в основном снижением спроса со стороны производителей нержавеющей и инструментальной стали [124]. В то

же время, по данным Федерации порошковой металлургии Северной Америки (MPIF), поставки молибденового порошка потребителям на континенте в последние годы стабильны и оцениваются в 2.27 тыс.т [16, с.10]. В странах Западной Европы наблюдалось небольшое уменьшение потребления молибдена в 1998 г., по-видимому, как следствие сокращения производства нержавеющей стали [13, с.15].

В Японии в связи с уменьшением производства нержавеющей стали с 3.3 млн т в 1997 г. до 2.8 млн т в 1998 г. использование ферромolibдена снизилось на 3%, составив 26.6 тыс.т. На 35% (до 85 т) сократили потребление порошкового молибдена продуценты сверхтвёрдых сплавов. За тот же период на 4% уменьшились отгрузки молибденовых продуктов (проволока, прутки, лист, полуфабрикаты) потребителям в других отраслях промышленности [15, с.15; 16, с.15]. И внутри страны, и за рубежом снизилось использование японских спецсплавов. В частности, если отгрузки никель-молибденовых сплавов (с содержанием молибдена 28%) в 1997 г. составляли 2.55 тыс.т, то за первое полугодие 1998 г. было отгружено 1.18 тыс.т. Сокращение обусловлено спадом в полупроводниковой промышленности и уменьшением потребности в термо-коррозионностойких материалах в самой Японии, снижением спроса со стороны производителей газовых турбин и химических заводов в США, а также приостановкой строительства нескольких электростанций в Индонезии и Таиланде [12, с.15]. Рост потребления молибдена в Китае обусловлен увеличением выпуска нержавеющей стали, а уменьшение его в Южной Корее – общим сокращением производства в связи с финансово-экономическим кризисом, охватившим страны Восточной Азии.

Уровень потребления молибдена в России снижался все последние годы и в 1997-1998 гг. составлял всего 4 г на душу населения (в развитых странах – 100-140 г) [33, с.57; 34, с.25].

Международная торговля

В 1997-1998 гг. на мировом рынке молибдена торговля осуществлялась преимущественно молибденовыми концентратами и ферромolibденом, в меньшей степени оксидом молибдена и металлом. В связи с отсутствием полных статистических данных по экспортно-импортным операциям за 1998 г. характеристика международной торговли молибденовой продукцией ограничивается главным образом 1997 г.

В структуре **экспорта** преобладают концентраты, их доля в последние годы заметно возросла и в 1997 г. составила 77% (в 1996 г. – 73%), что вызвано увеличением поставок молибденового концентрата продуцентами Америки. В то же время уменьшились доли полупродуктов: оксида – с 8.6 до 6%, ферромolibдена – с 13 до 12%. Общий объём экспортируемого молибдена^{*)} увеличился в 1997 г. на 3.5% и достиг 140 тыс.т, что обусловлено ростом на 9% экспорта молибдена в концентратах (табл.15.4).

Четыре страны: США, Чили, Китай и Канада – осуществляют 69% (96.5 тыс.т) мирового экспорта молибдена. В 1997-1998 гг., как и в предыдущие годы, доминирующую роль играли США (около 35% объёма мирового экспорта), поставляя на внешний рынок преимущественно концентраты. В 1998 г. экспорт из США уменьшился до 46.2 тыс.т, с 95% до 78% сократилась и доля экспортируемого концентрата [124]. В 1999 г., по предварительным данным, экспорт молибдена из США – вслед за заметным сокращением его производства – уменьшился и составил 38.4 тыс.т [120, с.114]. Поставки из Чили (более 90% – концентраты) в 1997 г. существенно увеличились и составили 15.5% мировых. По нашей оценке, рост чилийского экспорта продолжался и в 1998-1999 гг. Китай в первом полугодии 1997 г. экспортировал 8.17 тыс.т молибденовых продуктов [9, с.15; 142, с.13], но затем сократил поставки, и его доля в мировом экспорте составила 10.2% против 13% в 1996 г. Китай торгует преимущественно ферромolibденом и оксидом молибдена. Ориентируясь на данные по экспорту оксида и молибдата аммония, составляющему около 10 тыс.т в год [130, с.158], китайские поставки молибденовой продукции в

^{*)} Здесь и далее в статистике экспортно-импортных операций под молибденом имеются в виду молибденовые продукты в пересчёте на металл.

1998 г. можно оценить в 21 тыс.т. За 10 месяцев 1999 г. Китай экспортировал в Западную Европу около 5 тыс.т молибдена в ферромолибдене [100, с.9]. После некоторого сокращения значительно вырос экспорт из Канады (в 1997 г. – 8% мирового), поставлявшей на внешний рынок только концентраты.

Значительными экспортёрами молибденовых продуктов являются также некоторые западноевропейские страны. Великобритания, чей вклад в мировой экспорт молибдена составляет 5.8%, поставляет его преимущественно в виде ферромолибдена (73%) и в концентратах (25%). Если в 1994-1995 гг. в экспорте молибденовой продукции из этой страны было 7-12% металла, то к 1997 г. – только 1.7%, что обусловлено, вероятно, ужесточением экологических требований к производству этой продукции. Бельгия и Люксембург, осуществляющие 5.6% мировых поставок, реэкспортируют молибден в концентратах (95%), а также поставляют на рынок небольшое количество произведенного в своих странах металла – 3.8% и оксида – 1.2%. Экспорт Нидерландов составляет 4.4% мирового (свыше 48% – в виде ферромолибдена, 50% – реэкспорт концентратов). Суммарный экспорт перечисленных европейских стран – 22.1 тыс.т, или 15.8% мирового. Поставщиками молибденовых концентратов на мировой рынок являются также Мексика (3.5%) и Перу (3.3%).

Таблица 15.4

Динамика экспорта молибдена, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	1.3	1.4	1.57	1.65	1.75	106.1
Армения	0.5 ^г	0.5 ^г	0.8 ^г	1.5 ^г	...	...
Бельгия и Люкс.	6.9	7.23 ^г	7.44	6.58	7.8	118.5
Великобритания	3.2	5.62	7.14	7.79	8.07	103.6
Германия	1.4	2.42	2.95	2.6	2.41	92.7
Иран	...	...	1.4 ^г	1.43 ^г	1.4	97.9
Италия	0.2	0.03 ^г	0.19	0.03	0.07	233.3
Казахстан	...	0.18	...	...	...	...
Канада	10	8.86 ^г	9 ^г	8.51	11.24	132.1
Китай	9	21.3	18.01	17.1	14.2 ^г	83
Мексика	1.9	2.75	5.3	5.77	4.84 ^г	83.9
Монголия	2.05 ^г	3.04	1.84	1.39	2.04	146.8
Нидерланды	5	6.6	6.2	6 ^г	6.18	103
Перу	3	2.75	4.05	4.28	4.65	108.6
Россия	2.5	4.3 ^г	4.9 ^г	3.01	3.46	115
США	30	36.85	49.42	48.4	50.4	104.1
Узбекистан	0.7 ^г	0.7 ^г	0.57	0.45 ^г	...	...
Франция	1.5	0.26	0.32	0.17	0.61	358.8
Чили	11	17.38	19.86	17.92	21.63	120.7
Швеция	1.3	0.11	...	...	0.07	...
Япония	0.1	0.12 ^г	0.1	0.26	0.17	65.4
Итого	91.55	122.4	141.06	134.84	140.99	104.6

Примечания:

^г – оценка

Источники: [6, с.15; 18, с.195; 22, с.310; 27, с.21; 28, с.48; 29, с.47; 116, с.112; 119, с.116; 122; 129, с.143, 153; 176, с.129; 183, с.189; 184, с.181; 185, с.175-176; 186, с.178]

США экспортируют молибденовые концентраты преимущественно в страны Западной Европы: в Нидерланды, Бельгию, Великобританию, а также в Японию. Кроме того, часть концентратов направляется в Чили и Мексику для переработки на низших стадиях передела, по-видимому, на условиях толлинга. Чилийский концентрат поставляется в Европу и в Японию, небольшое количество его перерабатывается в Казахстане и Киргизии [48, с.216; 135, с.126], а в 1998 г. партия низкосортного концентрата была направлена в Китай для производства ферромолибдена и последующего экспорта [9, с.15]. Китай экспортирует молибденовые продукты

главным образом в США и Японию, а также в Южную Корею, Канада – преимущественно в Европу. Западноевропейские экспортёры снабжают промышленность своего же региона молибденом в продуктах высокой степени переработки. Монголия, традиционно поставлявшая молибденовый концентрат в Россию, Узбекистан и Казахстан, в 1997 г. направила большую его часть (2 тыс.т – около 90% произведённого в стране) в Китай [138, с.203].

Роль России в мировом экспорте невелика, в 1997 г. поставки в страны дальнего зарубежья увеличились до 3.2 тыс.т (почти до 2.5% мирового экспорта молибдена) против 3 тыс.т (2.3%) в 1996 г. Поставлялись по большей части концентраты (74%) и металл (26%) [29, с.47]. Намечавшаяся тенденция увеличения доли металлической продукции не проявилась в структуре экспорта 1998 г. – количество металла даже сократилось до 17%. В этом году общие поставки в дальнее и ближнее зарубежье выросли приблизительно в полтора раза и составили, соответственно, 4.42 и 0.44 тыс.т [31, с.59]. Молибденовый концентрат, выпускаемый Арменией, в 1997-1998 гг. направлялся преимущественно в Западную Европу, а в 1999 г. крупная партия (1.5 тыс.т) была экспортирована в Иран [48, с.208]. Растет доля продаж молибдена из России и других стран СНГ (суммарный экспорт – 5 тыс.т) вне главных мировых рынков: если в 1996 г. в США, Западной Европе и Японии было реализовано 2.3 тыс.т, то в 1997 г. эти поставки составили лишь 1.4 тыс.т [24, с.483]. В 1998 г., при явно возросшем суммарном экспорте из СНГ (не менее 6.5 тыс.т), в страны Запада, по оценке западных экспертов, было направлено всего 1.4-1.8 тыс.т.

В структуре **импорта**, так же как и экспорта, преобладают концентраты, но их доля ощутимо уменьшается: в 1997 г. она составила 63.7% против 70.5% в 1996 г., а ферромолибдена – увеличилась с 18.6 до 25.4% (что объясняется предпочтительностью использования ферромолибдена в производстве нержавеющей стали); доли металла (6.4%) и оксида (4.5%) остались неизменными. Различие в структуре импорта и экспорта связано, вероятно, с неучтенными статистикой поставками концентратов для производства ферромолибдена (в Китай, Мексику, а возможно, и в другие страны) на условиях толлинга.

Общее количество импортируемого молибдена увеличилось в 1997 г. по сравнению с 1996 г. на 24%; однако это объясняется не столько абсолютным ростом, сколько несколько заниженным значением импорта 1996 г., что обусловлено неполнотой доступных статистических данных по ведущим (Нидерланды, Швеция) и второстепенным (Бразилия, Италия, Испания, Австралия) странам-импортёрам [186, с.132-136, 179-180].

Основными странами, закупавшими молибден в 1997 г., являлись: Япония – 15.6% мирового импорта, Нидерланды – 11.6%, Бельгия и Люксембург – 10.7%, Германия – 9.2%, Великобритания – 8.8%, США – 8.5%, Швеция – 5.3%; эти 8 стран осуществили 69.7% мирового импорта (табл.15.5).

Япония, в течение 1994-1995 гг. бывшая одним из ведущих мировых импортеров, в 1996 г. заняла лидирующее положение, а в 1997 г. увеличила объем импорта почти на 20%. В её закупках традиционно преобладают концентраты (81-82%) и ферромолибден (около 10%). Экономический спад в странах Восточной Азии, вызвавший в 1998 г. сокращение сталелитейного производства в Японии, привел, по всей вероятности, к значительному сокращению японского импорта молибдена. В настоящее время мы располагаем сведениями об импорте только ферромолибдена, который в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом сократился на 31% (с 3.2 до 2.2 тыс.т) [15, с.15].

В 1997 г. резко увеличили импорт Нидерланды, причём в его структуре до 30% возросла доля ферромолибдена. Аналогичные изменения произошли в закупках Германии – доля ферромолибдена достигла 45%, против 37% в 1996 г., а также в Бельгии и Люксембурге, где она составила 10% импортируемой молибденовой продукции. Великобритания, как и прежде, закупала преимущественно концентраты (88%).

В импорте США в 1997 г. с 40% до 50% выросла доля концентратов и с 46% до 33% уменьшилась доля ферромолибдена, что обусловлено, скорее всего, экономической выгодой приобретения продуктов низкой степени переработки из стран Латинской Америки. В 1998 г.

импорт (53% концентратов, 38% ферромолибдена) увеличился до 12.7 тыс.т, в 1999 г. вновь несколько снизился до 11.9 тыс.т. Основными поставщиками в 1997-1999 гг. традиционно являлись Великобритания (29-30%), Чили (20-23%), Китай (17-20%), Канада (13-14%) [120, с.114; 124].

Таблица 15.5

Динамика импорта молибдена, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	...	0.03	0.04	0.16	0.22	137.5
Австрия	2.8	6.63 ^г	5.82	4.38	5.37	122.6
Аргентина	0.4	...	...	...	...	...
Бельгия и Люкс.	14.37	18.53	17.86	11.22	14.37	128.1
Бразилия	1.2	3.4	7.61	0.37	0.05	13.5
Великобритания	6.8	16.82	10.59	10.53	11.8	112.1
Германия	11	12.47	14.33	11.6	12.22	105.3
Греция	0.02	0.01	0.03	0.04	0.45	1125
Индия	1.1 ^г	1.98 ^г	1.9	1.47	...	...
Испания	2.3	4.29	2.97	1.42	4.02	283.1
Италия	3	4.86	1.83	1.88	5.21	277.1
Канада	0.5	0.94	1.7	1.42	1.53	107.7
Китай	...	...	...	1.29	2.35	182.2
Корея Южная	1.6	2.39	2.96	3.35	3.52	105.1
Нидерланды	11	10.57	24.21	9.83	15.5	157.7
Польша	0.25	0.29	0.48	0.38	...	...
Россия	...	0.88	0.5	0.49	0.39	79.6
Сингапур	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	16.7
США	6.5	7.84	10.64	11.28	11.46	101.6
Тайвань	0.58 ^г	0.66	0.89	1.46	1.66	113.7
Финляндия	...	2.3	2.49	2.43	2.78	114.4
Франция	5.8	5.22 ^г	5.9	4.81	5.4	112.3
Чили	2.5	8.29	9.68 ^г	6.74	6.49	96.3
Швейцария	...	0.03	0.03	0.05	0.03	60
Швеция	6.2	5.99	3.86	3.15	7.11	225.7
ЮАР	0.6	1.14	0.83	0.79	1.18	149.4
Япония	15.2	16.06	17.87	17.48	20.93	119.7
Итого	93.73	131.63	145.03	108.08	134.05	124

Примечания:

^г оценка

Источники: [22, с.310; 28, с.48; 29, с.48; 32, с.116; 33, с.22; 116, с.112; 123; 138, с.203; 183, с.190; 184, с.182; 185, с.135, 177-178; 186, с.179-180]

На основе последних статистических данных, к числу основных импортёров можно отнести Швецию, чьи закупки (концентраты – 58%, ферромолибден – 23%, металл – 17%) в 1997 г. составили 5.3% мировых. Увеличились поставки молибдена и в другие экономически развитые страны Западной Европы: Францию, Австрию, Италию и Испанию, суммарный импорт которых – почти 15% мирового. Впервые опубликованы данные по импорту Греции, увеличившей закупки молибдена в виде металла более чем в десять раз, правда, от очень небольшой исходной величины.

Китай импортировал молибденовые концентраты из России, Ирана, Чили и Монголии [81, с.9].

Из стран Восточной Европы, ранее входивших в СЭВ, только Польша продолжает импортировать небольшое количество (0.2-0.5 тыс.т) молибдена в виде ферромолибдена. Чехия прекратила закупки металлического молибдена (0.3 тыс.т/год) еще в 1993 г.

Импорт молибдена в Россию незначителен (0.3-0.4% мирового). В 1997 г. было закуплено 0.34 тыс.т молибдена в концентратах из Монголии и стран СНГ и 0.05 тыс.т в виде металла – из Узбекистана. В 1998 г. импорт составил 0.86 тыс.т, поставлялись преимущественно молибдено-

вые концентраты (95%), причём 54% концентратов и 80% металла импортировалось из стран СНГ [29, с.48; 31, с.60].

Цены мирового рынка на молибденовую продукцию, испытав резкий подъём и падение в 1995 г., значительно, но относительно плавно понизились в середине 1996 г., но к концу года вновь поднялись, и среднегодовые значения были достаточно высокими (табл.15.6).

В течение 1997 г. цены были достаточно стабильны, плавно снижаясь к середине второго полугодия, что было вызвано сообщениями о замедлении работы сталепроизводителей под влиянием кризиса в Юго-Восточной Азии. Более резкое понижение цен в октябре и ноябре обусловлено активизацией продаж с целью уменьшения товарных запасов перед концом года.

Необходимо отметить, что хотя в международной торговле весьма значительна роль молибденовых концентратов, цены на них в разовых сделках не разглашаются, а цены в долгосрочных контрактах не отражают динамики рынка, и журнал «Metal Bulletin» с начала 1998 г. прекратил их публикацию. Индикаторами мировых цен на молибденовую продукцию являются цены оксида и ферромолибдена, поэтому ниже приводятся, главным образом, цены на эти продукты.

Таблица 15.6

Динамика среднегодовых цен на молибденовую продукцию, дол. за 1 кг молибдена в продукте

Товар, условия продажи	Торговые площадки	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Оксид молибдена с 57% Мо	Американский "свободный" рынок	8.82	19.21	8.59	10.01	8.05	6.02
	Западно-европейский "свободный" рынок	10.09	17.91	8.46	9.57	7.66	6.08
	Рынок Японии	...	...	...	9.72	7.65	
Молибденовый концентрат с 55% Мо, сиф	Порты Западной Европы	6.73	13.69	5.8	5.62	...	
	Порты США	6.39	6.39	6.39	6.39	...	
	Американский "свободный" рынок	2.50	8.30	5.00	5.00	5.80	
Ферромолибден с 60% Мо, фоб	Порты Китая	...	...	...	10.13	8.68	7.00
Ферромолибден с 60% Мо, франко-склад	Западно-европейский "свободный" рынок	...	...	9.42	10.26	8.69	7.03
Ферромолибден с 65-70% Мо, франко-склад	Американский "свободный" рынок	...	...	...	11.73	10.32	8.07
	Западно-европейский "свободный" рынок	10.77	19.68	10.15	11.18	9.37	7.42

Источники: [24, с.486; 106, с.5; 113, с.90]

Цены 1998 г. после небольшого подъёма в начале года начали понижаться и к декабрю упали в 1.5-2 раза, что было вызвано как возросшим предложением со стороны североамериканских и чилийских производителей молибдена, так и финансово-экономическим кризисом в странах Азии, особенно сокращением производства в сталелитейной индустрии Японии. В конце 1998 г. и в первом квартале 1999 г. цены на молибденовые продукты заметно выросли, что обусловлено, по всей видимости, началом преодоления азиатского кризиса, а также осложнениями в молибденодобывающей промышленности Китая и снижением деловой активности в

этой стране в период китайского Нового года. Затем цены понизились, испытав лишь небольшой подъём в середине лета, вызванный в основном психологическим воздействием закрытия рудника Хайленд-Валли, и стабилизировались в конце 1999 г., а также в первой половине 2000 г. на относительно низком уровне (рис.15.1, 15.2).

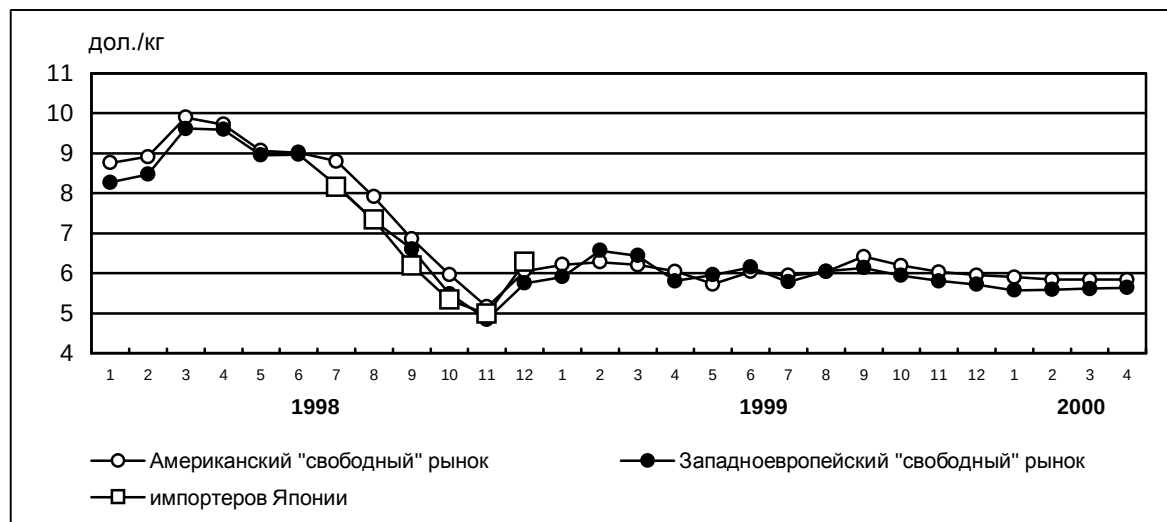


Рис.15.1. Динамика среднемесячных цен на оксид молибдена в 1998-1999 гг.

Источники: [24, с.486; 70, с.6; 71, с.7; 74, с.5; 77, с.7; 78, с.5; 84, с.8; 89, с.7; 93, с.5; 97, с.8; 102, с.8; 104, с.5; 108, с.5; 109, с.6; 111, с.7; 112, с.5]

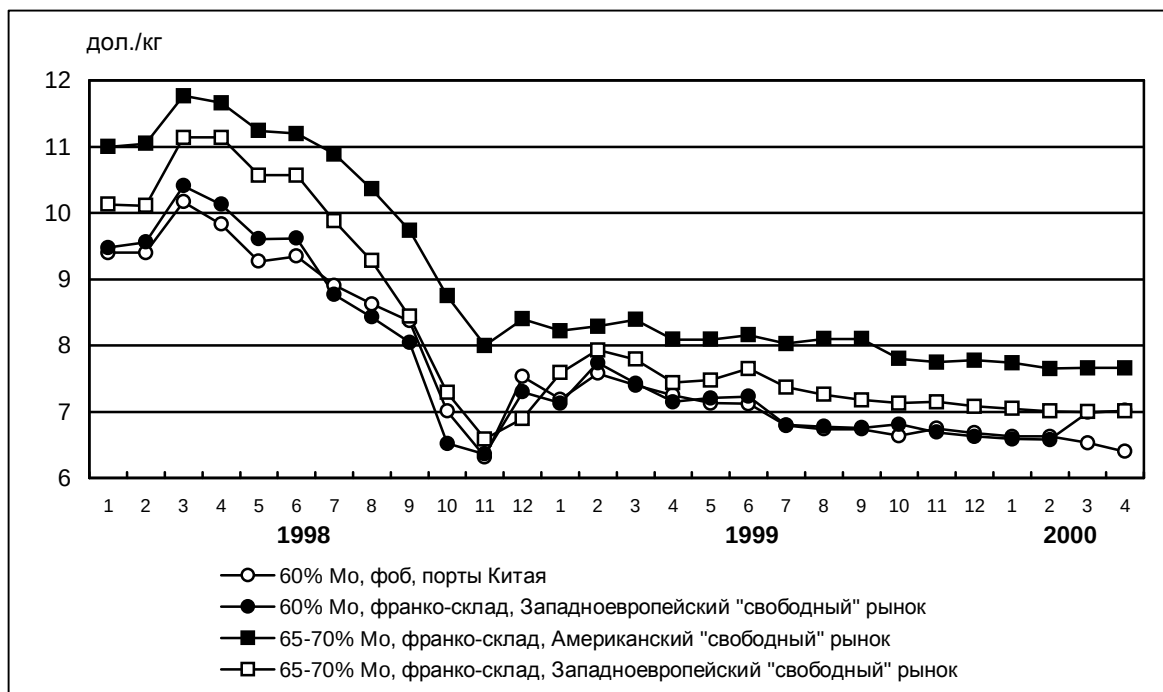


Рис.15.2. Динамика среднемесячных цен на ферромолибден в 1998-1999 гг.

Источники: [24, с.487; 70, с.6; 71, с.7; 74, с.5; 77, с.7; 78, с.5; 84, с.8; 89, с.7; 93, с.5; 97, с.8; 102, с.8; 104, с.5; 108, с.5; 109, с.6; 111, с.7; 112, с.5]

Российские экспортные и импортные цены для стран дальнего зарубежья близки к мировым (экспортные, как правило, на 10-25% меньше). Цены концентратов из стран СНГ в несколько раз ниже мировых [26, с.198; 31, с.59-60].

Конъюнктура мирового рынка

В 1997 г. конъюнктура рынка была благоприятной для производителей молибдена и характеризовалась превышением спроса над предложением. Спрос на молибден в 1997 г. оценивался в 117.9 тыс.т (по другим данным – 119.3 тыс.т [130, с.76]), предложение – в 113.4 тыс.т [53, с.54]. Большая часть мировых торговых операций (около 87%) осуществлялась на главных рынках Западной Европы, Америки и Японии.

В 1997 г. были введены в действие дополнительные мощности по добыче молибденовых руд и производству концентратов: возобновил работу рудник Куэста в США, началась эксплуатация канадского рудника Хаклберри. С другой стороны, уменьшился постоянно непредсказуемый экспорт из Китая, и рынок молибдена в 1997 г. был относительно стабильным с достаточно высоким уровнем цен.

В 1998 г. ожидалось дальнейшее увеличение спроса до 123-127 тыс.т [145, с.277]. Ключевыми факторами конъюнктуры рынка этого года являлись объем поставок молибдена в Западную Европу из Китая и финансовая ситуация в Юго-Восточной Азии. Предполагалось, что, компенсируя низкие цены на медь, её производители сократят добычу руд, уменьшив и производство попутного молибдена, и 1998 год будет достаточно благополучным для производителей, а цены останутся близкими к уровню конца предыдущего года. Однако эти надежды не оправдались. Спрос в 1998 г. понизился на 4% и составил 114.8 тыс.т [51, с.76]. Мировое производство молибденовой продукции тоже стало уменьшаться: основные североамериканские производители снизили уровень добычи, был закрыт канадский рудник Гибралтар, что было обусловлено как падением мировых цен на медь, так и ожиданием скорого насыщения мирового рынка молибдена. Но за год производство сократилось лишь на 2.6-3%, а рыночное предложение увеличилось за счёт использования складских запасов до уровня не менее 119 тыс.т. Экспорт из Китая оставался достаточно высоким и при этом из-за кризиса в азиатских странах и особенно – из-за сокращения сталелитейного производства в Японии он переориентировался на Западную Европу, где возник избыток предложения и произошло понижение цен практически на все виды молибденовой продукции. Латиноамериканские производители, в ответ на снижение мировых цен на медь, увеличили добычу комплексных руд, и производство молибдена в этом регионе возросло. В небольших объёмах, но почти на 40% увеличился российский экспорт в страны дальнего зарубежья. Всё это привело к избытку предложения молибденовой продукции, составившему, по разным оценкам, от 4.6 до 11.3 тыс.т [69, с.21], к падению цен во второй половине года и к уменьшению суммарного годового производства в 1998 г.

Сокращение мирового производства молибдена продолжалось и в 1999 г. (на 4.5% по сравнению с предыдущим годом), почти исключительно за счёт главных североамериканских продуцентов. В Канаде был закрыт рудник Хайленд-Валли. В США в конце года временно остановлена добыча на крупнейшем комплексе Гендерсон; на обогатительной фабрике медно-молибденового рудника Моренси прекращено извлечение молибдена, а рудник Сан-Мануэль в середине года ликвидирован. Уменьшилось производство на руднике Куэста, рудники Томпсон-Крик (США) и Эндако (Канада) работали на 65% мощности. В результате производство и складские запасы продуцентов США сократились на 17%. В Китае объединение производителей молибдена *China Molybdenum Producers Association* приняло решение о краткосрочной приостановке молибденового производства в конце года и призвала своих членов и других продуцентов страны уменьшить экспорт молибденовых продуктов (особенно ферромолибдена) с целью приостановить снижение мировых цен [93, с.12]. В связи с низкими ценами на медь и молибден отложено освоение некоторых комплексных объектов, таких, как месторождение Хейб в Намибии и Салобу в Бразилии. Хотя призыв к сокращению производства молибдена не нашел отклика у латиноамериканских продуцентов, продолжавших в 1999 г. увеличивать до-

бычу меди, а следовательно и попутного молибдена, к началу 2000 г. мировые цены стабилизировались и рынок молибдена обрёл относительную устойчивость.

В конце 1999 г. произошли существенные переделы собственности в сфере добычи и переработки молибдена: корпорация *Phelps Dodge Corp.* приобрела компанию *Cyprus Amax Minerals Co.*, а мексиканская *Grupo Industrial Minera Mexico S.A. de SV* купила имущество компании *Asarco Inc.* [51, с.77; 120, с.114-115; 121, с.57].

Источники информации:

1. БИКИ. 1996. № 30.
2. БИКИ. 1996. № 66.
3. БИКИ. 1997. № 126.
4. БИКИ. 1997. № 128.
5. БИКИ. 1998. № 58.
6. БИКИ. 1998. № 63.
7. БИКИ. 1998. № 68.
8. БИКИ. 1998. № 95.
9. БИКИ. 1998. № 153.
10. БИКИ. 1999. № 1.
11. БИКИ. 1999. № 35.
12. БИКИ. 1999. № 41.
13. БИКИ. 1999. № 64.
14. БИКИ. 1999. № 77.
15. БИКИ. 1999. № 89.
16. БИКИ. 1999. № 147.
17. БИКИ. 2000. № 18.
18. Внешнеэкономическая деятельность государств Содружества в 1995 году / Межгосуд. статистич. комитет СНГ. М., 1996.
19. Горный журнал. 1997. № 4.
20. Горный журнал. 1998. № 2.
21. Металлы Евразии. 1998. № 3.
22. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1995.
23. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
24. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
25. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
26. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
27. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1996. № 1.
28. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 6.
29. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 4.
30. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 6.
31. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 4.
32. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации: Государственный доклад / Роскомнедра и др. М., 1995.
33. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1997): Государственный доклад / Роскомнедра и др. М., 1997.
34. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
35. ОАО "Молибден": Приложение к "Горному журналу" №5 за 1999 г. М., 1999.
36. Обзор горно-металлургической промышленности России 1999. Н:\обзор ГМП.doc. 7.02.2000.
37. Перечень инвестиционных проектов (Читинская обл.). <http://www.apicex.pacific.ru/invest/Chmain.htm>. 2000.
38. Разведка и охрана недр. 2000. № 1.
39. Узбекский геологический журнал. 1998. № 4.
40. Цветные металлы. 1998. № 3.
41. Цветные металлы. 1999. № 3.
42. Цветные металлы. 1999. № 4.
43. Цветные металлы. 1999. № 5.
44. Черная металлургия. 1998. № 5.
45. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 13.
46. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
47. Annual Review. Central & South America. 1999.
48. Annual Review. CIS. 1999.
49. Annual Review. Industrial Minerals. 1999.
50. Annual Review. North America. 1999.
51. Annual Review. Steel Industry Metals. 1999.
52. Engineering and Mining Journal. 1997. V.198, № 3.

53. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 3.
54. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 8.
55. Ferro-alloys Monthly. 1999. № 78.
56. Ferro-alloys Monthly. 1999. № 79.
57. Kyrgyzstan: Supplement to Mining Journal / Mining Journal Research Services. London, 1999.
58. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 342.
59. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 343.
60. Metal Bulletin Monthly/Annual Project Review. 1999, December.
61. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1999, November.
62. Metal Bulletin. 1998. № 8277.
63. Metal Bulletin. 1998. № 8282.
64. Metal Bulletin. 1998. № 8286.
65. Metal Bulletin. 1998. № 8292.
66. Metal Bulletin. 1998. № 8313.
67. Metal Bulletin. 1998. № 8314.
68. Metal Bulletin. 1998. № 8316.
69. Metal Bulletin. 1998. № 8320.
70. Metal Bulletin. 1999. № 8348.
71. Metal Bulletin. 1999. № 8355.
72. Metal Bulletin. 1999. № 8359.
73. Metal Bulletin. 1999. № 8360.
74. Metal Bulletin. 1999. № 8365.
75. Metal Bulletin. 1999. № 8367.
76. Metal Bulletin. 1999. № 8368.
77. Metal Bulletin. 1999. № 8373.
78. Metal Bulletin. 1999. № 8381.
79. Metal Bulletin. 1999. № 8382.
80. Metal Bulletin. 1999. № 8384.
81. Metal Bulletin. 1999. № 8386.
82. Metal Bulletin. 1999. № 8394.
83. Metal Bulletin. 1999. № 8396.
84. Metal Bulletin. 1999. № 8398.
85. Metal Bulletin. 1999. № 8400.
86. Metal Bulletin. 1999. № 8401.
87. Metal Bulletin. 1999. № 8403.
88. Metal Bulletin. 1999. № 8405.
89. Metal Bulletin. 1999. № 8406.
90. Metal Bulletin. 1999. № 8407.
91. Metal Bulletin. 1999. № 8408.
92. Metal Bulletin. 1999. № 8413.
93. Metal Bulletin. 1999. № 8415.
94. Metal Bulletin. 1999. № 8416.
95. Metal Bulletin. 1999. № 8418.
96. Metal Bulletin. 1999. № 8419.
97. Metal Bulletin. 1999. № 8423.
98. Metal Bulletin. 1999. № 8424.
99. Metal Bulletin. 1999. № 8425.
100. Metal Bulletin. 1999. № 8428.
101. Metal Bulletin. 1999. № 8431.
102. Metal Bulletin. 1999. № 8432.
103. Metal Bulletin. 1999. № 8433.
104. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
105. Metal Bulletin. 2000. № 8441.
106. Metal Bulletin. 2000. № 8442.
107. Metal Bulletin. 2000. № 8446.
108. Metal Bulletin. 2000. № 8447.
109. Metal Bulletin. 2000. № 8456.
110. Metal Bulletin. 2000. № 8458.
111. Metal Bulletin. 2000. № 8465.
112. Metal Bulletin. 2000. № 8472.
113. Metal Prices in the United States through 1998.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/metal_prices/metal_prices1998.pdf. 5.10.1999.
114. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
115. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
116. Mineral Commodity Summaries 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
117. Mineral Commodity Summaries 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
118. Mineral Commodity Summaries 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
119. Mineral Commodity Summaries 1999. Molybdenum.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/molybdenum/470399.pdf>. 5.02.1999.
120. Mineral Commodity Summaries 2000. Molybdenum.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/molybdenum/470300.pdf>. 6.03.2000.
121. Mineral Commodity Summaries. 2000. Copper.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/copper/240300.pdf>. 6.03.2000.
122. Minerals Yearbook 1994.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
123. Minerals Yearbook 1997. Molybdenum.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/molybdenum/470497.pdf>. 21.01.1999.
124. Minerals Yearbook 1998. Molybdenum.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/molybdenum/470498.pdf>. 26.10.1999.
125. Mining 1999: Financial Times Energy Yearbook / Financial Times Business Ltd. London, 1998.
126. Mining Annual Review. 1995.
127. Mining Annual Review. 1996.
128. Mining Annual Review. 1997.
129. Mining Annual Review. 1998.
130. Mining Annual Review. 1999.
131. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8491.
132. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
133. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8515.
134. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8519.
135. Mining Journal. 1997. V.328, № 8416.
136. Mining Journal. 1998. V.330, № 8461.

137. Mining Journal. 1998. V.330, № 8465.
138. Mining Journal. 1998. V.330, № 8471.
139. Mining Journal. 1998. V.330, № 8473.
140. Mining Journal. 1998. V.330, № 8480.
141. Mining Journal. 1998. V.330, № 8481.
142. Mining Journal. 1998. V.331, № 8491.
143. Mining Journal. 1998. V.331, № 8493.
144. Mining Journal. 1998. V.331, № 8496.
145. Mining Journal. 1998. V.331, № 8501.
146. Mining Journal. 1998. V.331, № 8511.
147. Mining Journal. 1998. V.331, № 8512.
148. Mining Journal. 1999. V.332, № 8514.
149. Mining Journal. 1999. V.332, № 8519.
150. Mining Journal. 1999. V.332, № 8522.
151. Mining Journal. 1999. V.332, № 8526.
152. Mining Journal. 1999. V.332, № 8527.
153. Mining Journal. 1999. V.332, № 8529.
154. Mining Journal. 1999. V.332, № 8533.
155. Mining Journal. 1999. V.333, № 8539.
156. Mining Journal. 1999. V.333, № 8541.
157. Mining Journal. 1999. V.333, № 8548.
158. Mining Journal. 1999. V.333, № 8550.
159. Mining Journal. 1999. V.333, № 8553.
160. Mining Journal. 1999. V.333, № 8557.
161. Mining Journal. 1999. V.333, № 8560.
162. Mining Journal. 1999. V.333, № 8562.
163. Mining Journal. 1999. V.333, № 8563.
164. Mining Journal. 2000. V.334, № 8565.
165. Mining Journal. 2000. V.334, № 8566.
166. Mining Journal. 2000. V.334, № 8571.
167. Mining Magazine Company Supplement. 1999, October.
168. Mining Magazine. 1998. V.178, № 2.
169. Mining Magazine. 1998. V.179, № 1.
170. Mining Magazine. 1998. V.179, № 5.
171. Mining Magazine. 2000. V.182, № 1.
172. Mining Magazine. 2000. V.182, № 3.
173. Rio Tinto Ltd. 1998 Annual Review.
<http://www.riotinto.com/ok.html>. 17.11.1999.
174. The Mineral Industry of Arizona 1998.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/state/980499.pdf>. 3.09.1999.
175. U.S. Energy Corp. 1998 Annual Report.
<http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/101594/0001028269-98-000080.txt>. 15.09.1998.
176. Übersicht zur Rohstoffwirtschaft der Republik Kasachstan 1990 bis 1995 / Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Bundesrepublik Deutschland, Ministerium für Geologie und Schutz der Bodenschätze, Republik Kasachstan. Hannover-Berlin-Almaty, 1996.
177. Uzbekistan: Supplement to Mining Journal / Mining Journal Research Services. London, 1999.
178. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
179. World Metal Statistics Year Book 1996 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1996.
180. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
181. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
182. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
183. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
184. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
185. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
186. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

КОБАЛЬТ

Ресурсы и запасы

Мировые **ресурсы** кобальта на начало 1999 г. оцениваются нами в 470 млн т. Почти 97% их (455 млн т) составляют прогнозные ресурсы, около 446 млн т из которых заключено в кобальтсодержащих конкрециях и корках на дне Мирового океана и лишь около 9 млн т – в недрах континентов. Количество выявленных ресурсов кобальта в мире, по нашей оценке, превышает 15 млн т. Горным бюро США оно оценивается в 11 млн т.

Запасы кобальта в мире, общие и подтвержденные, в 1998 г. несколько увеличились по сравнению с 1997 г. Рост обусловлен ростом запасов Австралии, где в категорию запасов переведены ресурсы ряда предварительно оцененных ранее месторождений.

Ведущее место по запасам кобальта занимает Африка: на нее приходится 38% общих и 44.2% подтвержденных мировых запасов кобальта; наиболее обеспеченные страны – Демократическая Республика Конго и Замбия. В Америке, где находится 25% общих и 20.8% подтвержденных запасов мира, самыми крупными запасами располагают Куба и Канада. На Азию приходится 18% общих и 10.2% подтвержденных запасов кобальта, большая часть принадлежит Индонезии, Китаю и Филиппинам. Австралия и Океания располагают 14% общих и 18.8% подтвержденных мировых запасов кобальта. И, наконец, в Европе находится 5.8% общих и 3.5% подтвержденных запасов мира (табл.16.1) [3, с.387].

Всего выделяется четыре геолого-промышленных типа месторождений кобальта: кобальт-никелевые латеритные (силикатные) – 60% мировых выявленных ресурсов и 48.5% общих запасов кобальта; медно-кобальтовые стратиформные (23% и 43.1%, соответственно), сульфидные медно-никелевые (14% и 7.2%) и кобальтовые арсенидные (0.1% запасов). Кроме того, кобальт попутно извлекают из колчеданно-полиметаллических, скарново-магнетитовых и некоторых других руд (1% мировых запасов кобальта).

Латеритные никелевые месторождения распространены на Кубе, Филиппинах, в Новой Каледонии, Индонезии, Папуа-Новой Гвинее, Австралии и других странах; при крупном или среднем масштабе запасов и поверхностном залегании, существенно удешевляющим отработку, руды их характеризуются невысокими (0.05-0.2%) содержаниями кобальта.

Стратиформные медно-кобальтовые месторождения, известные только в Демократической республике Конго, Замбии и Уганде, отличаются крупными запасами при среднем содержании кобальта 0.3%, а максимальных – до первых процентов.

Сульфидные кобальтсодержащие медно-никелевые месторождения крупного масштаба встречаются в Канаде, России, Китае, средние и мелкие – в Австралии, Ботсване, Зимбабве, Танзании, ЮАР, Финляндии и других странах. Руды этих месторождений содержат 0.06–0.11% кобальта.

Богатейшие руды с содержанием кобальта 1.2–12% встречаются на кобальтовых арсенидных месторождениях Марокко, Канады и России, однако запасы этих месторождений невелики.

Таблица 16.1

Запасы кобальта на 1.01.1998 г.(тыс.т) и средние содержания кобальта в рудах, %

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	230	2.4	140	2.5	0.1 ^r
<u>Европа</u>	193	2	196	3.5	...
Албания	23 ^r	0.2	...	...	0.1 ^r
Греция	120 ^r	1.3	90	1.6	0 ^{*r}
Испания	7	0.1	...	...	...
Украина	9 ^r	0.1	8	0.1	0 ^{*r}
Финляндия	34	0.4	23	0.4	0.1 ^r
Югославия	...	...	75	1.3	0.1 ^r
<u>Азия</u>	1394	14.6	578	10.2	...
Индия	18 ^r	0.2	10	0.2	0.1 ^r
Индонезия	580 ^r	6.1	245	4.3	0.1 ^r
Казахстан	70 ^r	0.7	50	0.9	0 ^{*r}
Китай	320 ^r	3.4	120	2.1	0 ^{*r}
Филиппины	400	4.2	150	2.7	0.1 ^r
Япония	6 ^r	0.1	3	0.1	...
<u>Африка</u>	3448	36.2	2503	44.2	...
Ботсвана	70 ^r	0.7	56	1	0.1 ^r
Бурунди	35	0.4	...	...	...
Дем. респ. Конго	2500	26.2	2000	35.4	0.3 ^r
Замбия	540	5.7	360	6.4	0.2 ^r
Зимбабве	13 ^r	0.1	13	0.2	0.1 ^r
Мавритания	4	0	2	0	0 ^{*r}
Мадагаскар	210 ^r	2.2	30	0.5	0.1 ^r
Марокко	10 ^r	0.1	7	0.1	1.2 ^r
Танзания	40 ^r	0.4	15	0.3	0.2 ^r
Уганда	12 ^r	0.1	8	0.1	1.4 ^r
ЮАР	15 ^r	0.2	12	0.2	0 ^{*r}
<u>Америка</u>	2420	25.4	1174	20.8	...
Бразилия	15 ^r	0.2	4	0.1	0.1 ^r
Гватемала	45 ^r	0.5	30	0.5	0.1 ^r
Доминик. респ.	60 ^r	0.6	35	0.6	0.1 ^r
Канада	440 ^r	4.6	83	1.5	0.1 ^r
Колумбия	35 ^r	0.4	20	0.4	0.1 ^r
Куба	1800	18.9	1000	17.7	0.1 ^r
США	25 ^r	0.3	2	0	0.1 ^r
<u>Ок. и Авст.</u>	1851	19.4	1066	18.8	...
Австралия	840	8.8	430	7.6	0.1 ^r
Новая Каледония	860	9	494	8.7	0.1 ^r
П. - Нов. Гвинея	151 ^r	1.6	142	2.5	0.1 ^r
<u>Итого</u>	9536	100	5657	100	...

Примечания:

* незначительное количество

^r оценка

Источники: [4; 6, с.89; 38; 47; 60]

В последние годы все большее значение приобретают и, возможно, могут рассматриваться как самостоятельный тип техногенные месторождения кобальта – отвалы и хвостохранилища добывающих и перерабатывающих предприятий, складированные кобальтовые концентраты и

т.п. Изучение таких месторождений началось в ДРК, а промышленное извлечение кобальта из них осуществляется в Канаде, Марокко, ЮАР и Уганде.

Проводимые в последнее время работы по изучению дна Мирового океана дают основание полагать, что будет выделен новый геолого-промышленный тип месторождений – кобальтсодержащих образований дна океана. Ресурсы кобальта в океане грандиозны и превосходят ресурсы суши более чем в 18 раз. Однако пока в мире не существует промышленной технологии обработки подобных месторождений [2, с.41].

Демократическая Республика Конго (ДРК) располагает самыми крупными в мире общими и подтвержденными запасами кобальта. Медно-кобальтовые месторождения стратиформного типа приурочены к одному из крупнейших районов развития медистых песчаников – Катанга-Родезийскому Медному поясу Центральной Африки. На территории ДРК Медный пояс проходит по южной части страны, в провинции Шаба (Катанга), и имеет протяженность 300 км. Месторождения концентрируются в пределах пояса в трех блоках: Западном (Ков, Колвези, Камото, Машамба и др.), Центральном (Тенке-Фангуруме, Каканда, Камбове и др.) и Восточном (Лукуми, Руаши, Лубумбаши и др.). Рудные сульфидные залежи имеют пластообразную форму, залегают согласно с вмещающими докембрийскими породами и вследствие интенсивной складчатости часто выходят на поверхность, где доступны для открытой разработки. Мощность рудных тел – от 2 до 35 м, длина по простиранию – от десятков метров до 1 км. Отчетливо выражена зона окисления мощностью обычно около 70-80 м. Зона вторичного обогащения проявлена слабо. Средние содержания кобальта в первичных сульфидных рудах составляют 0.1-0.5%, реже 1-2%, в окисленных – до нескольких процентов.

Куба занимает второе место в мире по количеству общих и подтвержденных запасов кобальта. Месторождения относятся к латеритному кобальт-никелевому геолого-промышленному типу и связаны с четвертичной корой выветривания на серпентинизированных гарцбургитах. Основные месторождения (Пинарес-де-Маяри, Никаро, Моа, Пунта-Горда) расположены на юго-востоке страны, в провинции Ольгин. Плащеобразные рудные тела имеют мощность от 1-5 до 10-20 м, реже более. Содержание кобальта – около 0.2%.

В Новой Каледонии, которая является третьим в мире держателем общих и подтвержденных запасов кобальта, месторождения также относятся к латеритному кобальт-никелевому геолого-промышленному типу. Рудоносные коры выветривания неоген-четвертичного возраста приурочены к серпентинизированным перидотитам и занимают треть поверхности острова. Мощность коры выветривания меняется от 20 до 100 м, достигая 150 м. Выделяются рудные горизонты железистых латеритов (0.1-0.2% кобальта) и гарниерит-серпентинитовых пород (0.02-0.1%). Мощность разрабатываемых рудных залежей – 1.8-9 м, глубина залегания – 3-9 м. Основные месторождения: Куа, Тио, Этуаль-дю-Норд, Пум, Непуи, Кониамбо, Накети.

В Австралии общие запасы кобальта выросли по сравнению с 1997 г. вдвое, а подтвержденные – в 13 раз, что обеспечило ей четвертое место в числе стран, наиболее богатых этим сырьем. Причем, если до середины 90-х годов базой никелевой и кобальтовой промышленности являлись сульфидные кобальтово-медно-никелевые месторождения штата Западная Австралия (Камбалда, Агнью, Якабинди, Форрестания, Маунт-Кейт, Хонимун-Уэлл и др.), то позднее значительно выросла роль латеритных кобальт-никелевых месторождений штатов Западная Австралия и Квинсленд. Практически одновременно началась эксплуатация сразу трех месторождений латеритного типа: Булонг, Кос и Муррин-Муррин. Первые партии кобальтовых и никелевых продуктов с этих месторождений уже появились на мировом рынке. С 1998 г. началась подготовка к эксплуатации месторождений Марлборо, Гунгарри-Хилл, Гост-Рокс, Сайерстон, Тоттенхем, Рейвенсторп и др. Содержания кобальта в рудах составляют 0.06-0.09%.

Индонезия имеет значительные запасы кобальта, заключенные в латеритных кобальт-никелевых месторождениях, приуроченных к четвертичной коре выветривания гарцбургитов. Рудные тела плащеобразной формы имеют мощность 5-30 м. Средние содержания кобальта в рудах – 0.1-0.12%. Основные месторождения: Сороако, Помалаа, Хальмахера, Гебе и Гаг. По общим запасам кобальта страна занимает пятое место в мире, по подтвержденным – шестое.

Замбия занимает шестое место в мире по количеству общих запасов и пятое – по подтвержденным запасам кобальта. Как и в ДРК, кобальтовые месторождения здесь приурочены к Медному поясу Центральной Африки, юго-восточная часть которого захватывает север страны и протягивается вдоль границы с ДРК более чем на 200 км при ширине 40-60 км. Но в отличие от конголезских месторождений, где руды характеризуются высокими содержаниями кобальта, в месторождениях Замбии руды существенно медные, а среднее содержание кобальта в первичных сульфидных рудах (они в Замбии преобладают) составляет лишь 0.08-0.2%, в окисленных – 0.75-0.9%. Основные месторождения: Нчанга, Нкана, Чибулума, Балуба.

В Канаде основу никелевой и кобальтовой промышленности составляют сульфидные кобальтово-медно-никелевые месторождения рудных районов Садбери, Томпсон, Раглан и Войси-Бей. Месторождения наиболее изученного района Садбери приурочены к раннепротерозойскому расслоенному габброидному массиву. Рудные залежи, расположенные в краевых частях массива, имеют форму пластов, жил и линз мощностью от первых метров до 120 м. Протяженность тел по простиранию и падению – от нескольких десятков до нескольких сотен метров. Среднее содержание кобальта в рудах – 0.05%.

Россия располагает значительными запасами кобальта, сосредоточенными в Норильском рудном районе Красноярского края (в расслоенных интрузивах габбро-долеритовой формации мезозойского возраста), в Печенгском рудном поле Мурманской обл. (в интрузивах габбро-пироксенит-перидотитовой формации раннепротерозойского возраста), в Уфалейском и Режском рудных районах Урала и на месторождении Хову-Аксы в Туве. В Норильском рудном районе в сульфидных кобальт-медно-никелевых рудах крупных месторождений Талнахское, Октябрьское и Норильск-1 сконцентрировано 72% общих запасов кобальта России. С аналогичными рудами связаны запасы кобальта в пределах Печенгского рудного поля (около 10% общих запасов страны). Содержание кобальта в норильских рудах составляет 0.02-0.2%, в печенгских – достигает 0.07%.

На Урале в силикатных кобальт-никелевых рудах находится около 17% общих запасов кобальта России. Наиболее значительные месторождения: Серовское, Буруктадьское, Сахаринское – средние по масштабу. Руды связаны с мезозойской корой выветривания серпентинитов; содержание кобальта в них – 0.04-0.06%.

Около 1% общих запасов кобальта России приходится на кобальт-арсенидное месторождение Хову-Аксы в Туве. Запасы месторождения невелики, однако содержания кобальта в рудах достигают первых процентов.

Сведения о запасах кобальта в России конфиденциальны, приведенные в табл.16.1 данные заимствованы из зарубежного источника и представляются нам существенно заниженными.

Геологоразведочные работы

В рудах наиболее распространенных в мире комплексных сульфидных медно-никелевых и латеритных кобальт-никелевых месторождений кобальт является попутным компонентом. Экономическая целесообразность разведки и освоения сульфидных кобальтсодержащих медно-никелевых месторождений определяется более ценными и более востребованными на рынке платиноидами. Для латеритных никелевых месторождений наличие в рудах кобальта является важным фактором, влияющим как на принятие решения о разведке и освоении месторождения, так и на себестоимость конечной никелевой продукции: при условии реализации попутно извлеченного кобальта в большинстве случаев снижается себестоимость никеля. В рудах менее распространенных сульфидных медно-кобальтовых месторождений главным компонентом является более дорогой кобальт, несмотря на преобладание в рудах меди.

В 1998-1999 гг. акцент в проведении ГРП делался на дешевые источники первичного кобальта – латеритные и, в меньшей степени, техногенные (хвостохранилища и отвалы горных предприятий) месторождения. На большинстве сульфидных месторождений проводилась ревизия запасов: оконтуривались наиболее богатые участки с целью обеспечить рентабельное в со-

временных экономических условиях производство кобальта, никеля и меди на этих месторождениях.

Бесспорным лидером по объему ГРП на кобальт в 1998-1999 гг. являлась Австралия.

Компания *Anaconda Nickel Ltd.* продолжала эксплуатационную разведку на месторождении Муррин-Муррин. На конец 1999 г. выявленные ресурсы месторождения при бортовом содержании 0.8% никеля оценивались в 330 млн т руды, содержащей в среднем 0.063% кобальта и 1% никеля, из них подтвержденные запасы составили 310 млн т руды с 0.064% кобальта и 1% никеля [10]. Одновременно *Anaconda Nickel Ltd.* разведывала латеритное месторождение Маунт-Маргарет, расположенное в 100 км к северо-западу от Муррин-Муррин. На конец 1999 г. выявленные ресурсы его оценивались в 376 млн т руды, содержащей 0.044% кобальта и 0.71% никеля при бортовом содержании никеля 0.5% [10].

Anaconda Nickel Ltd. была чрезвычайно активна в проведении ГРП в окрестностях принадлежащих ей месторождений в штате Западная Австралия. По результатам работ 1998-1999 гг. выявленные ресурсы месторождения Сайбириа оценены в 15 млн т руды со средним содержанием 0.094% кобальта и 1.06% никеля; месторождения Йерилла – 5 млн т с 0.114% кобальта и 1.03% никеля; Пеликан – 12.1 млн т с 0.13% кобальта и 1.02% никеля; Джимберлана – 4 млн т с 0.083% кобальта и 1.17% никеля. Были приобретены лицензии на проведение ГРП на латеритных рудопрооявлениях в шт. Западная Австралия: Камелбек, Уэйт-Кори, Уэлд-Рейндж, а также в шт. Новый Южный Уэльс (Нинган и др.) [11]. Кроме того, компания с августа 1998 г. вела поисково-оценочные работы в шт. Квинсленд: на латеритном месторождении Три-Риверс (бывшее Гринвейл) и одном из рудопрооявлений в районе Марлборо, принадлежащих компании *Cobra Resources NL*, с которой есть договоренность о праве выкупа 70%-ной доли в этих проектах [11]. По предварительным данным, ресурсы месторождения Три-Риверс составляют 55 млн т руды со средним содержанием 1.41% никеля и 0.08% кобальта [57, с.221].

Anaconda Nickel Ltd. подписала соглашение с компанией *Alkane Exploration NL* о приобретении у нее 90% акций в принадлежащем ей проекте «Тоттенхем» в шт. Новый Южный Уэльс. Проект предусматривает проведение ГРП на площади в 354 кв.км, расположенной в 85 км от кобальт-никелевого месторождения Сайерстон, принадлежащего компании *Black Range Minerals NL*. На площади распространены осадочные породы, вмещающие тела мафитов и ультрамафитов, с которыми связана кобальт-никелевая и платиноидная минерализация. *Anaconda Nickel Ltd.* может выкупить акции за 980 тыс.дол. в течение 5 лет [51].

Компания *Black Range Mineral NL* начала составление ТЭО освоения латеритного кобальт-никелевого месторождения Сайерстон в Новом Южном Уэльсе. Ресурсы месторождения оценены в 100.6 млн т руды [48].

Компания *Preston Resources NL* продолжает эксплуатационную разведку латеритного месторождения Булонг, расположенного в 30 км к востоку от г. Калгурли. Ресурсы месторождения на начало 1999 г. оценивались в 140 млн т руды, содержащей в среднем 0.08% кобальта и 0.98% никеля, из них подтвержденные запасы месторождения составили 41 млн т с 0.09% кобальта и 1.14% никеля [25, с.35; 65].

Активные ГРП *Preston Resources NL* проводила в 1998-1999 гг. в рудном районе Марлборо, расположенном на восточном побережье Австралии в шт. Квинсленд, в 60 км к северо-западу от г. Рокхемптон. Компании здесь принадлежат десять месторождений с суммарными выявленными ресурсами, оцененными в 210 млн т руды, содержащей 0.06% кобальта и 1.02% никеля [66]. Подтвержденные запасы на четырех из них: Слопэуэй, Курумбурра-Ист, Курумбурра-Уэст и Джанкшен – в сумме равны 52 млн т руды, содержащей в среднем 0.06% кобальта и 0.88% никеля [62; 65].

Компания *Centaur Mining & Exploration Ltd.* в 1998-1999 гг. продолжала эксплуатационную разведку месторождения Кос. В результате были компенсированы погашенные за этот период запасы, в связи с чем подтвержденные запасы месторождения к началу 2000 г. остались на прежнем уровне: 30.3 млн т руды со средним содержанием кобальта 0.06%, никеля – 1%. Выявленные ресурсы по-прежнему оценивались в 213 млн т руды с 0.04% кобальта и 0.7% никеля

[17, с.15; 18, с.81]. Вместе с тем компания вела работу по расширению сырьевой базы комбината Кос на сопредельных с ним площадях. Так, в августе 1999 г. она подписала соглашение о совместном с компанией *Gilt-Edged Mining NL (GEM)* проведении ГРП на принадлежащей *GEM* никеленосной площади Сайбириа–Уонги-Хиллс, расположенной в 25 км к северо-западу от месторождения Кос и имеющей протяженность 15 км. К концу 1999 г. с помощью буровых работ была очерчена обширная область распространения кобальт-никелевых латеритов мощностью 10-26 м со средним содержанием кобальта 0.06%, никеля – 1.3% [16]. В августе же подписано соглашение с компанией *Heron Resources NL*, согласно которому *Centaur Mining & Exploration Ltd.* приобретает право использования никелевых руд из разведываемых *Heron* латеритных месторождений Калпини, Гунгарри-Хилл и Гост-Рокс, суммарные выявленные ресурсы которых оцениваются в 166 млн т руды, содержащей 0.05% кобальта и 0.78% никеля; из них 67.6 млн т приходится на более богатые руды со средними содержаниями кобальта 0.07%, никеля – 1.1% [18, с.22-23].

В 1999 г. в окрестностях месторождения Муррин-Муррин усилиями компаний *Western Metals Ltd.* и *GME Resources Ltd.* проводились ГРП на двух арендованных площадях. Выявленные ресурсы оценены на первой из них в 69.8 млн т руды с 0.06% кобальта и 1% никеля, на второй – в 39.2 млн т с 0.08% кобальта и 1.03% никеля. В обоих случаях рудные тела оконтурены по бортовому содержанию никеля 0.7% [61, с.8].

На месторождении Рейвенсторп, расположенном на юге штата Западная Австралия в 35 км к востоку от г.Рейвенсторп и в 155 км к северо-западу от порта Эсперанс, компанией *Comet Resources NL* в декабре 1998 г. была завершена детальная разведка. Выявленные ресурсы его – 152 млн т руды, в том числе 51.9 млн т подтвержденных запасов с содержанием кобальта 0.04%, никеля – 0.9% [20, с.10-12; 54, с.385-386].

В районе г.Калгурли на различных стадиях разведки находятся сразу три месторождения: Хайвей, Норсмен и Пиннаклс. На первом усилиями компаний *Golden State Resources NL* и *Helix Resources NL* проведено разведочное бурение. Выявленные ресурсы к середине 1999 г. оценены в 22 млн т руды, содержащей 0.06% кобальта и 0.8% никеля при бортовом содержании никеля 0.5%, или – при бортовом содержании никеля 1% – в 4.8 млн т руды с 0.11% кобальта и 1.24% никеля [22]. Месторождение Норсмен, изучаемое компанией *Australian Gold Resources Ltd.*, находится на более ранней стадии разведки. На нем выявлено два горизонта: никеленосный, с содержанием никеля до 1.5%, и обогащенный кобальтом, где содержания этого металла превышают 1% [15]. Наиболее разведано месторождение Пиннаклс. На нем компанией *Kanowna Lights NL* с 1997 г. пробурено 12 тыс.пог.м скважин. Выявленные ресурсы составляют 50 млн т с 0.03-0.08% кобальта и 0.7-0.8% никеля, из них 10 млн т руды содержат в среднем 0.1% кобальта и 1.25% никеля [37].

Компания *Jervois Mining NL* в шт.Новый Южный Уэльс в 1998-1999 гг. осуществляла ГРП на кобальт и никель на площади Янг, расположенной в 270 км к юго-западу от г.Сидней, и в районе оз.Иннес на одноименном полуострове. Выявленные ресурсы площади Янг (500 кв.км) на конец 1999 г. оценены в 104 млн т руды средним содержанием 0.07% кобальта и 0.68% никеля [23, с.5]. В районе оз.Иннес обнаружено 8 латеритных залежей, выявленные ресурсы которых в начале 1999 г. оценены в 14.7 млн т руды, содержащей в среднем 0.12% кобальта и 0.74% никеля, из них к категории подтвержденных запасов относятся 12.2 млн т [23, с.10].

Достаточно активным в 1998-1999 гг. оставался интерес и к сульфидным кобальтово-медно-никелевым месторождениям Австралии.

Поисками сульфидных руд в шт.Западная Австралия в 1998-1999 гг. занимались компании *Defiance Mining NL* (район месторождения Карр-Бойд, в 80 км к северо-западу от г.Калгурли) и *Dalrymple Resources NL* (площадь Уилдара-Клиффорд примерно 70 км к северо-востоку от г.Леонора). Выявлен ряд перспективных минерализованных участков.

Компания *Western Mining Corp. (WMC)* проводила детальную и эксплуатационную разведку в рудных районах Камбалда, Лейнстер и Маунт-Кейт с целью ревизии запасов и выявления наиболее пригодных к рентабельной отработке. В результате сочтены нерентабельными и за-

консервированы шесть ранее эксплуатировавшихся месторождений района Камбалда, их место должны занять подготавливаемые к освоению месторождения Скиннер и Миител. В районе Лейнстер в 1999 г. завершена разведка месторождений Хармони и Прогресс.

На северо-западе шт. Западная Австралия, к северу от сульфидного кобальтово-медно-никелевого месторождения Радио-Хилл, расположенного в 35 км к югу от г. Каррата и отрабатываемого с середины 1998 г. компанией *Titan Resources NL*, эта компания проводила ГРП на площади в 135 кв. км. В результате в 1998 г. здесь были открыты 4 перспективных участка с общими выявленными ресурсами в 1.7 млн т руды, содержащей в среднем 1.2% никеля и 1.2% меди, а также кобальт и МПГ (преимущественно, палладий) [67]. Разведку сульфидных медно-никелевых руд в Австралии в 1998-1999 гг. проводили также компании: *Outokumpu Oy* на месторождении Блэк-Суон; *Jubilee Gold Mines NL* в районе месторождения Космос, расположенного в 115 км к северо-западу от г. Леонора, а также в пределах северной части зеленокаменного пояса Норсмен-Уилуна; *LionOre Australia (Nickel) Ltd.* на месторождениях Эмили-Энн и Магги-Хейс, расположенных в 160 км к северо-востоку от г. Калгурли; *Tectonic Resources NL* на месторождении РАВ-8, вблизи г. Рейвенсторп.

Более детальная информация по геологоразведочным работам на кобальт и никель в Австралии приведена в разделе «Никель».

В Канаде объем ГРП на кобальт в 1998-1999 гг. несколько сократился. Компания *Inco Ltd.* продолжала разведку месторождения Войси-Бей, с начала 1999 г. пробуравив 40413 м скважин. С августа 1996 г. общий объем бурения здесь составил 165 тыс. м. В 1999-2000 гг. вскрыты две новые минерализованные зоны. Первая находится в 400 м к северу от зоны Истерн-Дипс и получила название Нед. В рудах присутствует кобальт, однако о точных содержаниях его сведений пока нет, содержания никеля в отдельных пересечениях достигают 1.11%. Вторая, Райан'с-Понд, расположена в 5 км к юго-востоку от участка Овоид. Геологическое строение зоны аналогично участку Истерн-Дипс. Она вскрыта многочисленными скважинами во всех направлениях. При опробовании пересечения протяженностью 29.5 м на глубине 1600 м от поверхности установлены средние содержания кобальта – 0.04%, никеля – 1.3%, меди – 0.7%. Компания намерена продолжить здесь буровые работы [56].

Компания *Falconbridge Ltd.* вела ГРП в районах ранее разведанных или действующих объектов. В рудном районе Раглан у оз. Ист, в 13.5 км от обогатительной фабрики Катинник, с 1998 г. разведывается новое сульфидное месторождение. На конец 1999 г. выявленные ресурсы его оценивались в 1.15 млн т руды с содержанием кобальта 0.08%, никеля – 3.71%, меди – 1.09% [21, с. 27].

В результате буровых работ, проведенных в 1997-1998 гг. компанией *Nuinsco Resources Ltd.* в провинции Квебек на площади Лак-Роше, расположенной в 120 км к северо-востоку от г. Матагами, было выявлено 23 участка, перспективных на обнаружение сульфидного кобальтово-медно-никелевого оруденения. На одном из них, после того как был вскрыт интервал сульфидного оруденения мощностью 61.5 м со средним содержанием кобальта 0.04%, никеля – 1.69%, меди – 0.49%, поисковые работы начали компании *Falconbridge Ltd.* и *Donner Minerals Ltd.*, причем последняя получила в феврале 1999 г. право приобрести за 1.3 млн дол. у *Falconbridge* 50%-ную долю участия в проекте [45, с. 358; 63; 64].

Компания *Gallery Resources* совместно с *International Silver Ridge Resources* вела изыскания на кобальт, никель и медь в районе Кабот-Лейк, п-ов Лабрадор. Площадь исследуемого участка составляет 5265 кв. км. Какими-либо сведениями о результатах работ мы пока не располагаем [28].

В США канадская геологоразведочная компания *Formation Capital Corp.* получила результаты ГРП на кобальт на участке Саншайн (Рэм) в шт. Айдахо. Пройдено более 1600 м разведочного бурения, выявлены форма и размеры рудного тела. Ресурсы месторождения оценены в 2.7 млн т руды, общие запасы – в 1.55 млн т руды с содержанием кобальта 0.69%; присутствуют также медь и серебро. Проект освоения предусматривает создание на базе месторождения

металлургического комплекса мощностью 1600 т катодного кобальта и 500 т меди в год. Пуск предприятия планируется на 2002 г. [31].

В Демократической Республике Конго совместное предприятие *Congo Mineral Developments*, образованное компаниями *America Mineral Fields* и *Anglo American Corp.*, проводит составление ТЭО на разработку хвостохранилищ рудника Колвези, технологическое опробование и оценку возможного экологического ущерба. В районе Колвези находятся три хвостохранилища общим объемом 110 млн т и средними содержаниями кобальта 0.32%, меди – 1.32%. Анализ технологических проб весом 45 т в начале 2000 г. показал, что может быть достигнуто извлечение кобальта 70%, меди – 90%, что позволит получать 7 тыс.т кобальта и 75 тыс.т меди ежегодно [59].

В Замбии австралийская компания *Equinox Resources* вела разведку медно-кобальтового месторождения Лумвана. Ресурсы месторождения оцениваются в 520 млн т руды с содержанием меди 1.06%, а также кобальта, урана и золота.

В Танзании совместное предприятие, образованное компаниями *Anglo American Corp.* и *Sutton Resources*, продолжает ГРП и составление ТЭО освоения месторождения Кабанга. Месторождение находится к юго-западу от оз.Виктория и было открыто в конце 70-х годов; ГРП возобновились в 1997 г. Месторождение состоит из двух рудных тел: Кабанга-Норт и Кабанга-Мейн. Суммарные ресурсы их – 21 млн т руды. Запасы массивных сульфидных руд составляют 15.1 млн т при содержаниях кобальта 0.2%, никеля – 2.6%, меди – 0.3%. К концу 1999 г. определены годовые объемы производства будущего рудника: руды – 860 тыс.т, кобальта – 1200 т, меди – 1600 т, никеля – 17 тыс.т. Завершить составление ТЭО планируется к концу 2000 г. По наиболее оптимистичным оценкам, производство начнется в 2004 г. [9].

В Уганде компании *Avin* и *Pacific Vangold* образовали совместное предприятие с целью исследования на юго-западе страны двух участков, перспективных на медно-кобальтовое, медно-золотое и медно-никелевое оруденение в протерозойских породах [7].

В Бурунди компания *Argosy Minerals* через дочернюю компанию *Andover Resources NL* проводит ГРП на латеритном кобальт-никелевом месторождении Мусонгати, открытом в 1972 г. Выявленные ресурсы месторождения оцениваются в 184.7 млн т руды с содержанием кобальта 0.08%, никеля – 1.31% при бортовом содержании никеля 0.8%. На месторождении выделено три участка, представляющих собой фрагменты единой плащеобразной коры выветривания: Геюка, Рубара и Бухинда. Верхняя часть коры выветривания – лимонитовая, имеет мощность от 5 до 30 м, высокое содержание железа и низкое – MgO, нижняя часть мощностью 5-25 м – сапролитовая. Месторождение может отрабатываться открытым способом [14].

На Мадагаскаре компания *Phelps Dodge* в конце 1999 г. завершила составление ТЭО отработки латеритного кобальт-никелевого месторождения Амбатови, расположенного в 80 км к востоку от г.Антананариву. В течение двух лет компания вела здесь разведочное бурение и технологическое опробование. Выявленные ресурсы оценены ею в 210 млн т руды, содержащей 0.1% кобальта и 1.1% никеля. Запасы при бортовом содержании никеля 1% составили 84 млн т руды, содержащей 0.1% кобальта и 1.22% никеля. Мощность гидрометаллургического производства на базе рудника составит 3 тыс.т кобальта и 36.5 тыс.т никеля в год [12].

В Индонезии компания *Weda Bay Minerals* получила результаты заключительной стадии бурения на латеритной кобальт-никелевой залежи Санта-Моника рудного района Хальмахера (о.Хальмахера). По данным 11 скважин определены средняя мощность залежи – 11.37 м, среднее содержание кобальта – 0.15% и никеля – 1.46%. Латеритные руды прослежены на площади 9.9 кв.км. [58].

В Испании принято решение о детальной разведке сульфидного кобальтово-медно-никелевого с платиноидами месторождения Агуабланка. Месторождение находится в провинции Андалусия, севернее г.Севилья. Открыто оно было еще в 1993 г., однако предпосылки для его дальнейшей разведки и разработки появились только в 1998 г. По результатам разведочного бурения запасы руды на месторождении оценены в 30-35 млн т при содержании кобальта

0.02%, никеля – 0.6-0.75%, меди – 0.5-0.6%, платины – 0.3 г/т, палладия – 0.3 г/т, золота – 0.15 г/т [60].

В России ГРР на кобальт совместно с никелем, медью и платиноидами проводились в 1998 г. на территории Красноярского края, в Норильском рудном районе. Объем работ был незначительным и сводился к эксплуатационной разведке действующих месторождений. Прирост запасов в 1998 г., по нашей оценке, составил около 3 тыс. т кобальта, что примерно в 7 раз меньше, чем погашено запасов при добыче.

Добыча и производство

Специфика добычи кобальта такова, что в большинстве случаев он извлекается из комплексных руд, как правило, попутно с никелем и медью. Месторождения, на которых кобальт является основным продуктом добычи (собственно кобальтового арсенидного типа), крайне редки, невелики по запасам и промышленному значению, однако содержания кобальта в рудах этих месторождений, исчисляемые первыми процентами, на один–два порядка превышающие содержания в рудах комплексных кобальтсодержащих месторождений, позволяют организовать и здесь высокорентабельную добычу и производство кобальта.

Основными добывающими странами являются Новая Каледония, Замбия, Канада, ДРК, Россия, Куба и Австралия (табл.16.2).

На протяжении 1994-1998 гг. постоянный рост добычи кобальтсодержащих руд наблюдался в Австралии и ДРК. В Австралии этот факт объясняется проводимой в последние годы компанией *Western Mining Corp.* политикой модернизации добывающих предприятий, закрытия нерентабельных рудников и расширения добычи на наиболее перспективных, а с 1998 г. – еще и вводом в эксплуатацию добывающих предприятий на латеритных кобальт-никелевых месторождениях компаниями *Anaconda Nickel Ltd.*, *Preston Resources NL* и *Centaur Mining & Exploration Ltd.*

Демократическая Республика Конго, лидировавшая в добыче медно-кобальтовых руд в начале-середине 80-х годов, к началу 90-х утратила свое ведущее положение по причине политической и экономической нестабильности. Начиная с 1994 г. государственная компания *Gecamines* стала привлекать в кобальтовую промышленность страны иностранные компании, сначала как партнеров по многочисленным совместным предприятиям, а начиная с 1997 г. и вовсе передала часть своих добывающих предприятий под контроль крупных зарубежных компаний. Таким образом, *Gecamines* предотвратила собственное банкротство, реанимировала кобальтовую промышленность страны и обеспечила на протяжении 1994-1998 гг. ежегодный рост добычи медно-кобальтовых руд.

Остальные страны, осуществляющие рудничное производство кобальта, поддерживают его относительно стабильным, однако согласуют объем добычи кобальтсодержащих руд с рыночной ситуацией, чем, в большинстве случаев, и объясняется некоторый разброс производственных показателей.

Таблица 16.2

Динамика рудничного производства кобальта, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	3300	3500 ^г	3500 ^г	4300 ^г	3200	74.4
<u>Европа</u>	3010	3610	0	...	...	...
Албания	10	0	0	...	...	...
Финляндия	3000	3610	...	...	...	...
<u>Азия</u>	2464	3194	2390	500	510	102
Индонезия	800	814	800	...	...	...
Казахстан	1394	1400	1400	300	300	100
Китай	270	980	190	200	210	105

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
<u>Африка</u>	5442	8730	11315	11211	12106	108
Ботсвана	225	270	410	334	335	100.3
Дем. респ. Конго	826	1647	2000	3500	3944	112.7
Замбия	3600	5908	7900	6100	7000	114.8
Зимбабве	126	80	90	105	90	85.7
Марокко	419	537	565	722	287	39.8
ЮАР	246	288	350	450	450	100
<u>Америка</u>	7145	7330	8125	8182	8639	105.6
Бразилия	400	400	400	400	400	100
Канада	5773	5339	5714	5700	6039	105.9
Куба	972	1591	2011	2082	2200	105.7
<u>Ок. и Авст.</u>	10900	13300	13600	15200	14700	96.7
Австралия	1200	1300	1400	1600	1800	112.5
Новая Каледония	9700	12000	12200	13600	12900	94.9
<u>Итого</u>	32261	39664	38930	39393	39155	99.4

Примечания:

г
оценка

Источники: [12, с.83; 13, с.195, 199; 36, с.60; 40; 41, с.60, 282, 318; 43; 44; 46, с.17; 68, с.318; 69; 75, с.58, 61; 76, с.59]

В Канаде компания *Inco Ltd.* вновь начала переговоры с правительством провинции Ньюфаундленд об освоении месторождения Войси-Бей. Первоначально компания предполагала лишь добычу и обогащение руды на планируемом предприятии с последующей переработкой концентратов на плавильных заводах в провинции Онтарио, дабы избежать дополнительных расходов на строительство нового завода. Правительство Ньюфаундленда же настаивало на том, чтобы проект предприятия включал строительство плавильного завода в провинции. Однако к февралю 2000 г. соглашение еще не было достигнуто.

В Австралии, по данным компании *Preston Resources Ltd.* на август 1999 г., запасы латеритных руд месторождения Булонг значительно превосходили ожидаемые. На уступе № 348 карьера Албион подтвержденные запасы руды первоначально оценивались в 32.5 тыс.т, добытое же количество руды составило 83.3 тыс.т. На уступе № 350 вместо 87.01 тыс.т было получено 91.7 тыс.т, причем с большими, чем ожидалось, содержаниями кобальта и никеля [52].

В Зимбабве компания *Zimplats* завершила ТЭО строительства горно-металлургического предприятия на платиноидном кобальтсодержащем месторождении Нгези на базе карьера проектной мощностью 2 млн т руды в год. Подтвержденные запасы месторождения до глубины 50 м составляют 30 млн т руды, содержащей в среднем 3.45 г/т МПГ, 0.22 г/т золота, а также никель, кобальт и медь. Предприятие может производить 3.05 т платины, 2.67 т палладия, 342 кг золота, 1.25 тыс.т никеля, 0.95 тыс.т меди и 40 т кобальта в год. Когда правительство Зимбабве уже одобрило строительство карьера, перерабатывающего завода, хвостохранилища и инфраструктуры на месторождении, *Zimplats* вновь пересмотрела проект в свете недавнего приобретения у компании *BHP* пакета акций предприятия, разрабатывающего платиноидное месторождение Хартли. В частности, изучалась возможность транспортировки руды с месторождения Нгези на металлургический комплекс Силоус, акции которого входят в приобретенный пакет и где ранее перерабатывались руды с месторождения Хартли. *Zimplats* в конце сентября 1999 г. закончила изучение вопроса и намерена во второй половине 2000 г. начать добычу на месторождении Нгези с транспортировкой руды на завод Силоус. Этот вариант будет значительно дешевле, чем вариант со строительством металлургического предприятия на месторождении [50].

В Мавритании компания *Kilborn SNC Lavalin* вновь готовит к эксплуатации рудник и перерабатывающий завод Акжут, расположенный в 260 км к северо-востоку от г.Нуакшот. Впервые рудник был запущен в 70-е годы британской компанией *Charter Consolidated*, но из-за технологических сбоев и дороговизны электроэнергии эксплуатация его была прекращена. Рудник во-

зобновил работу в начале 80-х годов, но вскоре вновь был остановлен. Подтвержденные запасы месторождения составляют 22 млн т руды со средним содержанием кобальта 0.016%, меди – 1.8%, золота – 1.4 г/т. *Kilborn SNC Lavalin* рассчитывает в течение 14 лет переработать 1.74 млн т руды и получить 2 тыс.т кобальта, 365 тыс.т меди и 24.9 т золота. Капитальные затраты – 181 млн дол. [47].

В ЮАР канадская компания *SouthernEra Resources* планирует в 2001 г. начать разработку платиноидного кобальтсодержащего месторождения Мессина в комплексе Бушвельд. Месторождение расположено в 16 км к юго-востоку от принадлежащего компании месторождения алмазов Клиспрингер. Стадия ТЭО завершена в сентябре 1999 г. Подтвержденные ресурсы до глубины 1000 м равны 24 млн т руды с 6.3 г/т МПГ, а также с промышленными содержаниями золота, кобальта, меди, никеля. Ресурсы оцениваются в 51 млн т руды. Одновременно компания планирует начать разработку аналогичных руд на участке Воорспед (проектная мощность добывающего предприятия – 60 тыс.т руды в месяц), где ранее была проведена значительная часть подготовительных работ стоимостью 19.3 млн дол., в том числе строительство вертикальной шахты глубиной до 325 м. Планируемая мощность рудника Мессина – 4 т МПГ и золота суммарно, а также 27 т кобальта, 1.41 тыс.т никеля, 0.86 тыс.т меди в год. *SouthernEra Resources* планирует перерабатывать руду только до стадии концентрата, который пользуется стабильным спросом со стороны производителей рафинированного кобальта.

Совместное предприятие *Anglovaal Mining – Anglo Operations* составляет ТЭО для расширения добычи сульфидных кобальтово-медно-никелевых платиносодержащих руд на месторождении Нкомати в провинции Мпумаланга. К концу 1999 г. рудничное производство составляло 16 тыс.т руды в месяц, далее оно должно быть увеличено до 18 тыс.т. Впоследствии производство планируется расширять за счет вовлечения в отработку низкосортных вкрапленных сульфидных руд, запасы которых составляют около 7 млн т. Проект предусматривает строительство карьера, обогатительной фабрики и гидрометаллургического завода [8].

Основными продуцентами **рафинированного кобальта** являются Финляндия, Замбия, Канада, Норвегия, Россия, ДРК, Австралия и Бельгия. В значительных количествах рафинированный кобальт производится в США, однако это – вторичный металл (табл.16.3). Рост мирового производства рафинированного кобальта связан не столько с ростом спроса, сколько с выходом на мировые рынки новых австралийских компаний *Anaconda Nickel*, *Preston Resources* и *Centaur Mining & Exploration*, которые начали попутно с никелем производить дешевый кобальт.

Все большее распространение приобретают гидрометаллургические методы извлечения кобальта и никеля из латеритных руд. В частности, новые предприятия, недавно введенные в эксплуатацию в Австралии и проектируемые в странах Океании, Азии и других регионов, в промышленных масштабах применяют значительно модернизированную известную уже около 40 лет и ограниченно используемую на Кубе (Моа-Бей) технологию автоклавного кислотного выщелачивания (АКВ). На выходе получается сульфидный концентрат кобальта и никеля с суммарным содержанием этих металлов около 60%. Для получения рафинированных кобальта и никеля применяется прямое водородное восстановление или растворение полезных компонентов с последующим электролитическим осаждением. Преимущества этой технологии перед пирометаллургическим переделом очевидны: более низкие затраты на строительство, меньшее потребление энергии, меньшее загрязнение окружающей среды, высокое извлечение металлов, в особенности кобальта [9].

Таблица 16.3

Динамика производства рафинированного кобальта, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	3240	3940	3150	4100	3500	85.4
Европа	8017	7775	8632	9787	10473	107
Бельгия	1200	1200	1200	1200	1200	100

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Германия	856	...	...	...	...	...
Норвегия	2820	2804	3098	3417	3851	112.7
Финляндия	3000	3610	4160	5000	5250	105
Франция	141	161	174	170	172	101.2
<u>Азия</u>	561	682	678	933	929	99.6
Индия	200	200	200	200	120	60
Казахстан	0	20	20	0	...	...
Китай	200	240	230	470	480	102.1
Япония	161	222	228	263	329	125.1
<u>Африка</u>	5579	7208	6934	7747	7637	98.6
Ботсвана	223	...	...	...	...	...
Дем. респ. Конго	2329	3441	2000	2808	2100	74.8
Замбия	2639	3577	4612	4403	5011	113.8
Зимбабве	130	...	...	...	...	...
Марокко	...	...	80	220	230	104.5
ЮАР	258	190	242	316	296	93.7
<u>Америка</u>	3116	5296	6025	4016	7801	194.2
Бразилия	166	167	193	266	364	136.8
Канада	2950	3269	3552	3750	4357	116.2
США	...	1860 ^f	2280 ^f	...	3080 ^f	...
<u>Ок. и Авст.</u>	...	...	100	617	1395	226.1
Австралия	...	...	100	617	1395	226.1
<u>Итого</u>	20513	24901	25519	27200	31735	116.7

Примечания:

^f вторичный металл

Источники: [19, с.15; 39; 40, с.25; 41, с.25; 42, с.25; 43; 44; 68, с.25; 69; 70, с.25; 71, с.25; 72, с.25; 73; 74, с.61]

В 1998 г. крупнейшим продуцентом рафинированного кобальта являлась Финляндия, где производство осуществлялось силами компаний *OM Group* и *Outokumpu Oy*. Первая производит кобальтовые металлические порошки, оксиды и соли кобальта на заводе Коккола, а вторая – металлический кобальт в порошке на заводе Харьявалта. Собственной сырьевой базой страна не располагает, сырье для производства кобальта импортируется из Австралии, ДРК, России и др. (в 1998 г. – более 4 тыс.т).

В Замбии государственная компания *ZCCM* продолжает политику привлечения в кобальтовую промышленность страны зарубежных компаний. К настоящему времени виден ряд положительных результатов: общий подъем отрасли, рост производства кобальта, внедрение новых технологий, позволившее снизить требования к качеству сырья, а следовательно, увеличить запасы.

Roan Antelope Mining Corp., дочерняя компания *Binani Industries Ltd.*, эксплуатирует рудники Балуба и Луаншья. В 1998 г. компания выиграла конкурс на составление ТЭО по проекту «Мулиаши-Норт». Проектная мощность рудника по кобальту – 450 т в год.

Канадская компания *Crew Development Corp.* работает над модернизацией добычи на руднике Чибулума-Уэст. Текущая мощность рудника по кобальту – 150 т в год.

В сентябре 1998 г. компания *Avmi* приобрела 90% акций рафинировочного завода Чамбиши и хвостохранилища рудника Нкана; 10% акций осталось за *ZCCM*. К 2001 г. компания планирует довести годовую мощность завода до 2.5 тыс.т кобальта из руд, а также около 3 тыс.т – из «хвостов» обогащения.

В марте 1998 г. компания *Colossal Resources Corp.* объявила о прекращении попыток реконструировать и ввести в эксплуатацию кобальтовый завод Кабве. Свою деятельность компания намерена перенести в ЮАР [69].

В Канаде ведущие производители кобальта, меди и никеля – компании *Inco Ltd.*, *Falconbridge Ltd.* и *Sherritt International Corp.* в 1999 г. получили более высокие прибыли по

сравнению с 1998 г. за счет возросших цен на никель и благодаря проводимой ими программе снижения издержек производства. В начале июля 1999 г. в рамках программы по снижению издержек производства компания *Inco Ltd.* объявила о закрытии низкорентабельных рудников Ливак, Маккриди-Уэст и Литтл-Стоби в рудном районе Садбери. В 2000 г. прекратит работу рудник Крин-Хилл, в 2001 г. – Колмен [49].

С начала декабря 1999 г. *Inco Ltd.* возобновила работу своего отделения в провинции Манитоба. Остановка производства на 79 дней была вызвана забастовкой персонала, фактически спровоцированной руководством компании, заявившим, что к текущей модернизации рафинировочных заводов в Канаде (провинция Онтарио) и Великобритании (Уэльс) и созданию на их базе нового подразделения – *Inco Special Products* привлечены средства из фондов заработной платы и пенсионного обеспечения. Фактически *Inco Special Products* действует уже с сентября 1999 г., после ввода в эксплуатацию реконструированного рафинировочного завода Клайдах в Уэльсе. Существенно обновилась продукция завода: это стандартные и особо тонкие кобальтовые и никелевые порошки, никелевая пена для источников питания и др. [33]. Основные отделения компании производят оксид кобальта на заводе Томпсон, провинция Манитоба, и катодный кобальт на заводе в Порт-Колборн, провинция Онтарио. Сырьем служат кобальтово-медно-никелевые руды районов Томпсон и Садбери.

В 1998 г. на предприятиях компании *Falconbridge Ltd.*, расположенных в районе Садбери (провинция Онтарио), произведено 940 т кобальтовых концентратов. Еще 190 т получено на руднике Катинник района Раглан в провинции Квебек. Из медно-никелевого штейна, поставляемого для дальнейшей переработки с плавильного завода Садбери, Канада, на рафинировочный завод Никкелверк, Норвегия, в 1998 г. получено 2130 т кобальта.

Канадская компания *Sherritt International Corp.* продолжает использовать кубинское сырье и вкладывать значительные средства в добывающую промышленность Кубы. В 1998 г. из кубинского сырья *Sherritt International Corp.* произвела 2.645 тыс. т кобальта [53].

Канадская *Canmine Resources Corp.*, купив летом 1999 г. рафинировочный кобальтовый завод в провинции Онтарио, договорилась с компанией *Aginco-Eagle Mines*, бывшим владельцем завода, о приобретении складированных за время ее работы кобальтовых концентратов. Это позволит расконсервировать завод и начать рентабельное производство рафинированного кобальта, а позже – также серебра, меди и никеля. На складах предприятий *Aginco-Eagle Mines* находится 13.14 тыс. т концентратов, содержащих до 400 т кобальта и более 17 т серебра. Опробование, проведенное специалистами *Canmine*, установило, что содержание кобальта в складированных концентратах составляет 1.76-3.12%, а серебра – 1.41 кг/т. По оценке *Canmine*, этих запасов хватит для производства металлов в течение 2-3 лет. Впоследствии источниками сырья станут сульфидные месторождения Вернер-Лейк, Масква и Бинко. Месторождение Вернер-Лейк уже разрабатывается. На $\frac{3}{4}$ готова обогатительная фабрика, проектная годовая мощность составляет 3 тыс. т концентратов с содержанием кобальта 8%. Глубина эксплуатационных выработок достигает 260 м. Запасы месторождения составляют 1.1 млн т руды, содержания кобальта – 0.31%, меди – 0.29%. Подготовка к освоению месторождения Масква (провинция Манитоба), запасы которого оценены в 2.93 млн т руды с содержаниями кобальта – 0.04%, никеля – 1.27%, меди – 0.21% (присутствуют также МПГ), находится на стадии составления ТЭО. При мощности обогатительной фабрики в 1 тыс. т руды в день срок отработки месторождения составит 10 лет. Возможно, на месторождении Масква будет организовано гидрометаллургическое производство, аналогичное существующему в Австралии: кислотное и бактериальное выщелачивание при низком давлении. На сульфидном месторождении Бинко в провинции Онтарио пока еще ведутся ГРП ранних стадий: геофизические работы и разведочное бурение.

Окончательная дата пуска завода компании *Canmine Resources Corp.* в провинции Онтарио будет определена в марте 2000 г. Однако уже к началу 2000 г. компания имела договор с одним из крупнейших потребителей кобальта – американской компанией *Shepherd Chemical Co.*, штат Огайо, о поставках ей карбоната кобальта. Успешный пуск рафинировочного завода в Онтарио выведет *Canmine* в число мировых производителей первичного кобальта [35].

В октябре 1998 г. компания *Cobatec Inc.* объявила об остановке своего завода Норт-Кобальт в провинции Онтарио и о своем банкротстве. Завод производил карбонат кобальта из кубинского сырья. Попытки компании найти источники финансирования и обеспечить качественное управление предприятием не удалось, а потому в начале 1999 г. завод был выставлен на продажу [69].

В Норвегии производство рафинированного кобальта осуществляется на заводе Никкелверк, г.Кристиансанн. Владелец – канадская компания *Falconbridge Ltd.* В 1998 г. рост производства на предприятии составил 13% к уровню 1997 г. Налажено производство нового вида продукции – катодного кобальта 99.8% с повышенным содержанием серы (для лучшей растворимости), широко используемого в химической промышленности. Новый цех будет производить 500 т катодного кобальта в год. Поставки сырья в виде штейна осуществляются из Канады (с плавильного завода Садбери), из Ботсваны и других стран [69].

В России в 1998 г. производство рафинированного кобальта заметно снизилось. Общая мощность всех рафинировочных кобальтовых заводов России оценивается в 8 тыс.т в год, однако в 1998 г. загрузка мощностей не достигла и половины.

Производство кобальта РАО «*Норильский никель*» в 1999 г. выросло на 1% по сравнению с 1998 г. В 1999 г. на Норильском горно-металлургическом комбинате (НГМК) начато производство сульфата кобальта, а на комбинате «Североникель» – карбоната кобальта.

В период до 2010 гг. РАО вложит в развитие своих предприятий 3-5 млрд дол.: 42% – в ГРП и развитие добывающих предприятий, 16% – в обогатительный комбинат, 17% – в металлургическое производство и 25% – в инфраструктуру [1]. РАО «*Норильский никель*» изучает также возможность вложения средств в разработку латеритных никелевых месторождений за границей. В частности, изучается вопрос об участии в переработке кубинских руд. Кубинские латериты перерабатываются по схеме, аналогичной технологии кислотного выщелачивания при низком давлении применяемой в Австралии [50].

ОАО «*Комбинат «Южуралникель»*» в г.Орске способен производить ежегодно 3.2 тыс.т гранулированного кобальта, в 1998 г. выпустил всего 11 т кобальта против 23 т в 1997 г. и 2.26 тыс т никеля против 4.23 тыс т в 1997 г. В 1999 г., по предварительным данным, кобальт на комбинате не производился. Более 20 тыс.т руды в 1999 г. было продано ОАО «*Уфалейникель*». Причинами падения производства были, во-первых, устаревшие технологии пирометаллургического передела руд, не позволяющие рентабельно перерабатывать латеритные руды, а во-вторых, прекращение поставок концентратов с Кубы и с комбината «Североникель» в Мурманской обл., а также вторичного сырья. Для улучшения ситуации необходимо наладить гидрометаллургическую переработку руд Буруктальского кобальт-никелевого латеритного месторождения (0.1% кобальта, 1.03% никеля в руде) на основе технологии аммиачно-карбонатного выщелачивания, в результате чего извлечение кобальта и никеля из руд достигнет 95%, издержки производства резко снизятся, а крупнейший в России гидрометаллургический кобальтовый цех в г.Орске будет загружен полностью. Для сравнения: при действующем в настоящее время пирометаллургическом переделе латеритных руд 70% кобальта не извлекается. Предварительные оценки свидетельствуют о быстрой окупаемости расходов на осуществление этого проекта, которые составят более 200 млн дол. Интерес к нему проявила швейцарская компания *Glencore*, которая в настоящее время реализует ферроникелевую продукцию комбината на мировом рынке [5].

В Демократической Республике Конго государственная компания *Gecamines* на протяжении 1998 г. проводила политику приоритета производства кобальта над производством меди. Этим объясняется резкий рост интереса к техногенным месторождениям кобальта – отвалам и хвостохранилищам эксплуатируемых и отработанных медно-кобальтовых рудников и обогатительных фабрик. Планируется вовлекать в отработку и мелкие месторождения с высокими содержаниями кобальта. Извлечение кобальта из «хвостов» обогащения и концентратов осуществляется преимущественно гидрометаллургическим способом.

В целях модернизации производства *Gecamines* привлекла к сотрудничеству ряд зарубежных компаний. Компания *L'Energie Generale Malta Forrest (EGMF)* совместно с *Gecamines* осуществляют разработку отвалов рудника Луисвиши. В 1998-1999 гг. основным потребителем кобальтовых концентратов с этого предприятия был рафинировочный завод Коккола в Финляндии, принадлежащий *OM Group*. Последняя совместно с *S.A.Groupe George Forrest* и *Gecamines* продолжают строительство плавильного завода в г.Лубумбаши. На нем планируется перерабатывать складываемые практически на всех перерабатывающих заводах страны медно-кобальтовые шлаки. Получающийся на выходе медно-кобальтовый фэйнштейн будет поставляться в Финляндию на рафинировочный завод Коккола для дальнейшей переработки. Строительство планируется завершить к середине 2000 г. Срок действия предприятия – 20 лет при годовой мощности в 5 тыс.т кобальта в фэйнштейне.

Британская компания *Ridgepointe Overseas Developments Ltd.* в 1998 г. эксплуатировала небольшое медно-кобальтовое месторождение Кабабанкола в районе г.Ликаси. Польская компания *KGHM Polska Miedz S.A.* осуществляла разработку и извлечение кобальта и меди из руд месторождения Кимпе.

В начале 1998 г. консорциум крупных горнодобывающих компаний *Anglo American Corp.* – *Billiton plc.* – *Iscor* предложил *Gecamines* сотрудничество в восстановлении предприятий района Колвези, где расположено 4 карьера, 2 обогатительные фабрики и 2 рафинировочных завода общей мощностью по кобальту 15 тыс.т в год.

Одновременно *Anglo American Corp.* совместно с *America Mineral Fields Inc.* и *Gecamines* приступили к реализации проекта по переработке сырья из хвостохранилища одной из обогатительных фабрик в Колвези. Немного позднее бельгийская *Union Miniere* приобрела 19.9% акций *America Mineral Fields* и, таким образом, стала третьим иностранным участником проекта. Проект будет реализован в течение двух лет. В хвостохранилище, которое обещает стать одним из крупнейших и наиболее дешевых источников меди и кобальта, находится 110 млн т отходов, содержащих 0.32% кобальта и 1.32% меди. Извлечение кобальта составит 70%, меди – 90%, т.е. будет производиться 12 тыс.т кобальта и 75 тыс.т меди ежегодно [29].

На остальные хвостохранилища района Колвези претендует канадская *First Quantum Minerals Ltd.* К началу 1999 г. завершены составление ТЭО и технологическое опробование. В Колвези разработке подлежат кобальтсодержащие «хвосты» обогатительной фабрики Кингамбамбо и гидрометаллургического завода Луилу. Однако в первую очередь компания намерена освоить хвостохранилища гидрометаллургических заводов Панда и Шитуру в районе Ликаси – по причине более дешевой переработки накопленных в них отходов. В планах компании перерабатывать ежегодно по 1 млн т отходов с извлечением из них по 1487 т кобальта и 13.5 тыс.т меди в год [69].

Сильно затрудняют деятельность иностранных компаний в ДРК продолжающаяся в течение уже нескольких лет гражданская война и общая политическая и экономическая нестабильность. Именно по этой причине ждать заметного роста производства кобальта в стране в ближайшее время вряд ли следует.

В Австралии ввод в эксплуатацию латеритных кобальт-никелевых месторождений Муррин-Муррин, Кос и Булонг полностью изменил структуру производства кобальта. Сочетание приповерхностного залегания руд и высокопроизводительной технологии гидрометаллургического передела (АКВ) их позволили максимально снизить себестоимость конечной продукции и организовать высокорентабельное производство кобальта и никеля.

В апреле 1998 г. началась полномасштабная отработка месторождения Кос, принадлежащего компании *Centaur Mining & Exploration Ltd.* В декабре была выпущена первая партия сульфида кобальта. В 1999 г. произведено 1.2 тыс.т этого продукта; ожидается, что в 2000 г. выпуск его достигнет 1.9 тыс.т. В 1999 г. началось строительство дополнительного цеха для производства металлического кобальта, оксидов, гидроксидов и прочих кобальтовых соединений общей мощностью 1000 т в год.

Centaur Mining & Exploration ищет партнера для совместной реализации второй стадии проекта освоения месторождения Кос. В результате производство на комбинате может вырасти примерно в 4 раза – до 40 тыс.т никеля и 8 тыс.т кобальта в год. Кроме ресурсов месторождения Кос, для обеспечения комбината сырьем планируется использовать наиболее богатую часть руд расположенных поблизости месторождений Гунгарри-Хилл и Гост-Рокс, принадлежащих компании *Heron Resources*. С этой целью между компаниями заключено соглашение о стратегическом партнерстве. Соглашение вступает в силу с момента пуска второй очереди комбината. В декабре 1999 г. подготовка к строительству второй очереди находилась на стадии составления ТЭО. Окончательное решение о мощности комбината Кос пока не принято; она может составить от 5 до 10 млн т перерабатываемой руды в год, в том числе от 1 до 2 млн т будет поставляться с месторождений Гунгарри-Хилл и Гост-Рок на условиях внутреннего толлинга.

В планах *Heron Resources* было также строительство собственного ГМК, однако теперь эти планы зависят от окончательного решения по мощности комбината Кос. Если она составит 5 млн т руды, а объем внутреннего толлинга – 1 млн т руды в год, строительство нового комбината будет экономически выгодным. В случае же, если годовая мощность комбината Кос достигнет 10 млн т и компании *Heron Resources* придется увеличить объем поставок до 2 млн т, от строительства собственного комбината ей придется отказаться [34].

Компания *Anaconda Nickel Ltd.* вступила в переговоры с *Centaur Mining & Exploration Ltd.* об увеличении мощности комбината на месторождении Кос, принадлежащего последней. В результате она может приобрести до 60% акций предприятия. *Anaconda Nickel Ltd.* обязуется составить ТЭО строительства второй очереди комбината, причем эту стадию необходимо закончить к середине 2001 г. Компания будет также управлять финансами, строительством и вводом в строй расширенного предприятия на месторождении Кос, и, кроме того, обеспечивать рынок сбыта продукции. Если годовая мощность комбината достигнет по никелю 40 тыс.т, обе компании будут иметь равные права в предприятии. Увеличение мощности сверх этого на 1 тыс.т даст компании *Anaconda Nickel Ltd.* право иметь дополнительно 1% акций. Если конечная мощность превысит 50 тыс.т никеля в год, *Anaconda Nickel Ltd.* будет управлять предприятием, имея в нем 60%-ную долю. Расширение комбината обойдется в 574 млн дол.

На собственном предприятии на месторождении Муррин-Муррин *Anaconda Nickel Ltd.* намеревалась в последнем квартале 1999 г. произвести 330 т кобальта. Плановой мощности в 3 тыс.т кобальта в год на предприятии удастся достигнуть только к середине 2000 г.

Anaconda Nickel Ltd. намерена также приобрести 60% акций предприятия на месторождении Булонг, принадлежащего компании *Preston Resources Ltd.*, и готовится к разработке ТЭО его расширения. В продаже готовой продукции ей должна помочь швейцарская компания *Glencore International AG*, которая владеет более чем 20% акций компании *Anaconda Nickel Ltd.* и 40% акций предприятия Муррин-Муррин.

Компания *Anaconda Nickel Ltd.* владеет к тому же 10.75% акций компании *Comet Resources*, которая недавно объединилась с *Billiton plc* для освоения месторождения Рейвенсторп. Активность компании *Anaconda Nickel Ltd.* частично основана на технической и финансовой поддержке компании *Anglo American plc*, которая в октябре 1999 г. приобрела 23% акций *Anaconda Nickel Ltd.* [55].

Компания *Resolute Ltd.* продала месторождение и гидрометаллургический завод Булонг компании *Preston Resources Ltd.* Производство катодного кобальта в 1999 г. составило здесь 140 т, в 2000 г. – ожидается на уровне 730 т, а к 2004 г. его планируется довести до 1000 т. Однако производительность комбината Булонг заметно ниже проектной. Так, в октябре 1999 г. было произведено 18.5 т кобальта и 364 т никеля при проектных мощностях, соответственно, 54 т и 806 т в месяц. Извлечение кобальта составляет 80.4% против расчетных 91.6%. Чистота кобальтовых катодов – 99.5%. В декабре было выпущено всего 15 т кобальта вместо планировавшихся 27 т. Всего в IV квартале 1999 г. произведено 58 т кобальта и 1328 т никеля. Причина падения производства – коррозия автоклава для обработки сульфида кобальта. В январе 2000 г., пока устранялась неисправность и дальнейшая переработка сульфида кобальта была невозмож-

на, *Preston Resources* изыскивала возможность реализации полученного сульфида на рынке промежуточных продуктов. В планах компании на I квартал 2000 г. – довести производство кобальта до 99 т, никеля – до 1485 т [30].

Компании *Preston Resources* близка к успешному решению вопроса о финансировании работ по освоению месторождения Марлборо в шт.Квинсленд, где будет применяться та же технология АКВ. ТЭО 1998 г. было пересмотрено и дополнено. Строительство комплекса, аналогичного действующему на месторождении Булонг, включающего карьер, цех кислотного выщелачивания в автоклавах и электролизный цех, обойдется в 395 млн дол. Мощность комплекса составит примерно 3.7 млн т руды, или 2 тыс.т кобальта и 25 тыс.т никеля в год. Запасы месторождения обеспечивают работу комбината в течение 20 лет, а с учетом ресурсов этот срок может достигнуть 50 лет. Содержания кобальта и никеля в рудах, соответственно, 0.13% и 1.5%. Извлечение кобальта – 90%, никеля – 92%. К строительству предприятия на месторождении Марлборо планируется приступить в 2000 г. Производство начнется в 2002 г. и в 2003 г. достигнет плановой мощности [27].

В 1998 г. компания *QNI Pty Ltd.* произвела 1395 т оксидов и гидроксидов кобальта на заводе Ябулу в г.Таунсвилл, шт.Квинсленд, что на 10% меньше, чем в 1997 г. Это было вызвано сокращением поставок латеритных руд из Новой Каледонии и заменой их менее качественными рудами из Филиппин и Индонезии. В конце 1998 г. компания *QNI* полностью перешла под контроль *Billiton plc.* В конце 1998 г. на заводе Ябулу началась отладка технологии получения рафинированного кобальта и никеля из сульфидных концентратов гидрометаллургическим способом. Мощность завода – 3 тыс.т кобальта и 65 тыс.т никеля в год. За 1998 г. произведено 1.6 тыс.т кобальта и 25.6 тыс.т рафинированного никеля из сырья, поступившего в основном из Новой Каледонии.

QNI Pty Ltd. подписала соглашение с компанией *Comet Resources NL* о совместном освоении кобальт-никелевого латеритного месторождения Рейвенсторп в шт.Западная Австралия и расширению завода *QNI* Ябулу в г.Таунсвилл. *Comet Resources NL* владеет 80% акций в проекте «Рейвенсторп». Остальные 20% принадлежат первоначальным владельцам участка. Ресурсы месторождения оцениваются в 152 млн т руды с содержанием 0.04% кобальта и 0.9% никеля, из них 52 млн т составляют подтвержденные запасы. ТЭО успешно завершено в ноябре 1998 г. Освоение предполагает строительство на месторождении установки по автоклавному кислотному выщелачиванию для производства промежуточного кобальт-никелевого сульфидного концентрата, который будет поставляться для дальнейшего передела на завод Ябулу. На базе выявленных к настоящему моменту ресурсов предприятие может производить ежегодно 1.3 тыс.т кобальта и 35 тыс.т никеля в течение 20 лет.

На первой стадии совместной работы *QNI* должна инвестировать в развитие проектов 5.7 млн дол., в результате чего приобретет 12% акций компании *Comet Resources NL* и будет иметь право технического руководства. В случае положительных результатов *QNI* сможет приобрести 40% акций *Comet* в проекте «Рейвенсторп» за 20.7 млн дол. После этого партнеры станут равноправными участниками проекта.

На заводе Ябулу *QNI Pty Ltd.* полностью оплатит расширение производства, которое должно привести к снижению себестоимости никеля (с учетом продажи кобальта) с 4475 дол./т в 1998-1999 гг. до 3306 дол./т, в то время как планируемая себестоимость продукции в Рейвенсторпе (вместе с кобальтом) – 2204 дол./т. Реализация обоих проектов должна начаться во второй половине 2000 г., а производство металлов – в 2002 г. [54].

Несмотря на изменение структуры добычи и производства кобальта в стране, старые предприятия, специализирующиеся на переработке сульфидных руд, также продолжают работать.

Компания *WMC* выпустила 1280 т кобальта в виде различных промежуточных продуктов переработки сульфидных никелевых руд месторождений Маунт-Кейт, Лейнстер и Камбалда.

Outokumpu Australia Pty. Ltd., эксплуатирующая месторождения Форрестания и Силвер-Суон, произвела около 500 т кобальта в сульфидных концентратах.

Обе эти компании вывозят промежуточные продукты передела сульфидных руд (преимущественно штейн) для рафинирования в Финляндию на завод Харьявалта.

Компания *Calliope Metals Corp.* завершила составление ТЭО строительства кобальт-никелевого рафинировочного завода в г.Гладстон, шт.Квинсленд. Однако из-за падения цен на никель было решено отказаться от строительства в Гладстоне и перенести предприятие в Новую Каледонию. По расчетам специалистов компании, экономия на транспортировке руд превысит стоимость строительства завода на новом месте. Завод должен был осуществлять гидрометаллургический передел лимонитовых руд из Новой Каледонии. Проектная мощность его – 2 тыс.т кобальта и 20 тыс.т никеля в год.

В Бельгии компания *Union Miniere* перерабатывает ввозимые в больших количествах из ДРК кобальтовые промежуточные продукты и кобальтовые отходы в гидроксиды, оксиды, соли кобальта, а также в кобальтовые порошки на заводе Олен. В 1998 г. было введено в эксплуатацию производство особо тонких кобальтовых порошков – сырья для производства суперсплавов, и расширены мощности по выпуску оксидов кобальта. В 1999 г. *Union Miniere* начала строительство завода по производству кобальтита лития (LiCo) в г.Чонан, Южная Корея. Кобальтит лития используется при производстве литиевоионных источников питания. Завод планируется ввести в эксплуатацию в июле 2001 г. До сих пор подобные производства были сосредоточены в Японии [59]

В меньших количествах производство рафинированного кобальта осуществляется в Китае, Японии, Бразилии, ЮАР, Марокко, Франции, Индии и Уганде.

В Китае рафинированный кобальт выпускается двумя предприятиями. ГК Цзиньчуань в провинции Ганьсу производит рафинированный кобальт как попутный продукт при переделе собственных кобальтово-медно-никелевых сульфидных руд. Завод Ганьжу в провинции Цзянси перерабатывает в рафинированный кобальт арсенидные концентраты из Марокко. По некоторым оценкам, производство только металлического кобальта в стране в 1998 г. составило 480 т, а в сумме с различными кобальтсодержащими продуктами (в пересчете на кобальт) – около 1200 т [69].

В Японии компания *Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.* на протяжении 1998 г. производила металлический кобальт, его соли и оксиды попутно с никелем на заводе Ниихама в префектуре Эхиме. Рост производства по сравнению с 1997 г. составил около 25%. Сырье импортировалось из добывающих стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР).

В Бразилии компания *Cia. Niquel Tocantis* производит катодный кобальт на рафинировочном заводе в г.Сан-Мигель-Паулиста, шт.Сан-Паулу. Сырьем является руда латеритного месторождения Никеландия, шт.Гояс.

В ЮАР кобальт в основном извлекается как попутный компонент при производстве платинидов. В 1998 г. металлический кобальт в порошке выпускала компания *Impala Platinum Ltd.*, сульфат кобальта – компания *Rustenburg Base Metal Refiners Pty Ltd.* СР *Anglovaal Mining – Anglo American* перерабатывало сульфидные руды месторождения Нкомати. *Union Mineral Concentrators Pty*, дочерняя компания бельгийской *УМ*, извлекала кобальт из складированных близ Йоханнесбурга кобальтсодержащих отходов производства МПГ.

В Марокко компания *СТТ* перерабатывает на заводе Гемасса в рафинированный кобальт «хвосты» обогатительной фабрики рудника Бу-Аззер. Концентраты с обогатительной фабрики рудника Бу-Аззер поставляются на переработку в Китай.

Франция в больших количествах импортирует кобальтовые и никелевые концентраты из Новой Каледонии и перерабатывает их на заводе в г.Сандовиль.

В Уганде канадская компания *Banff Resources* в III квартале 1999 г. была вынуждена дополнительно вложить в проект «Касесе-кобальт» 2.8 млн дол. Большая часть этой суммы будет направлена на отладку технологии, решение экологических проблем и улучшение энергоснабжения предприятия. Завод по переработке кобальт-пиритовых концентратов (1.4% Co), складированных в отвалах отработанного медного месторождения Килембе, введенный в эксплуата-

цию в июне 1999 г., к концу III квартала выпустил 56 т металлического кобальта чистоты 99.4–99.6% (вместо запланированной – 99.8–99.9%). Проект строительства, отработка технологии и реализация проекта осуществлены компанией *Bateman*. Технологический цикл предприятия состоит из гидродобычи, переработки полученной полужидкой массы бактериальным выщелачиванием, нейтрализации, удаления железа, извлечения гидроксидов никеля и меди, очистки раствора и электролиза кобальта. В настоящее время предприятие представляет серьезную экологическую опасность для близлежащих территорий: нередки утечки реагентов, активизировалась эрозия отвалов. Ожидается, что после устранения всех неисправностей производительность завода составит 1000 т кобальта в год. Срок действия предприятия – 11 лет [32].

В обозримом будущем в число продуцентов кобальта войдет и Новая Каледония. Канадская компания *Inco Ltd.* в октябре 1999 г. завершила строительство опытного завода на месторождении Горо. Это обошлось ей, по предварительным подсчетам, примерно в 50 млн дол. Месторождение на 85% принадлежит компании *Inco Ltd.*, остальными 15% владеет французская государственная компания *Bureau de Recherches Geologiques et Minières*. В недрах месторождения заключено более 200 млн т руды со средним содержанием кобальта 0.17%, никеля – 1.6%. Мощность завода – 12 т руды в день. Здесь будут использоваться технологии кислотного выщелачивания под давлением и жидкостной экстракции, разработанные специально для руд месторождения Горо. Основываясь на результатах работы опытного завода, компания должна будет принять решение о строительстве промышленного предприятия во второй половине 2000 г. Оно может быть построено в течение трех лет. На первой стадии работы его мощность составит 2.7 тыс.т кобальта и 30 тыс.т никеля в год, впоследствии она будет удвоена. Стоимость проекта в целом оценивается в 1.4 млрд дол. Технология переработки руд Горо предусматривает более высокую, чем для австралийских руд, температуру, что, по мнению специалистов компании, имеет свои преимущества: быстрее идет процесс растворения и, соответственно, требуется меньшее количество автоклавов [53].

Компания *Argosy Minerals Inc.* имеет договоренность с новокаледонской компанией *Societe des Mines de la Tontouta (SMT)* о проведении ТЭО строительства рафинировочного завода на латеритном кобальт-никелевом месторождении Накети, которое может отрабатываться открытым способом практически без вскрыши. По окончании составления ТЭО обе компании создадут СП для освоения месторождения. *Argosy Minerals Inc.* договорилась с канадской компанией *Dynatec Corp.* (ранее называвшейся *Sherritt Inc.*) о продаже ей лицензии на использование на рафинировочном заводе технологии кислотного выщелачивания под давлением. Месторождение Накети хорошо разведано, начата разработка сапролитовых руд. Ресурсы месторождения на 1.01.1999 г. оценены в 34.6 млн т сухой руды, содержащей в среднем 0.11% кобальта и 1.53% никеля. Выявленные ресурсы месторождения составляют 82.9 млн т сухой руды с 0.12% кобальта и 1.47% никеля. Добывающее предприятие с годовой мощностью 4.3 млн т может эксплуатироваться в течение 20 лет. Плановая мощность рафинировочного завода: 2.7 тыс.т кобальта и 34.5 тыс.т никеля в год; 100 тыс.т сапролитовой руды ежегодно будет добываться для продажи [14].

Потребление

Объем потребления кобальта в различных видах продукции в 1998 г. составил примерно 30 тыс.т, что незначительно выше показателя 1997 г. Рост потребления кобальта в мире в 1998 г. несколько замедлился, в основном из-за экономического кризиса в странах АТР. В приведенную выше оценку мирового потребления кобальта не входит использование кобальта и кобальтовых продуктов из складских запасов потребителей, а также потребление кобальта в России (в основном идущего на производство твердосплавных инструментов), которое, по оценкам авторов, составляет примерно 1 тыс.т или чуть менее.

Потребление кобальта в США в 1998 г. выросло до 9.2 тыс.т, примерно на 4% за год: увеличился спрос со стороны продуцентов инструментальных сталей и катализаторов. В произ-

водстве суперсплавов потребление осталось стабильным, а в производстве магнитов и в химической промышленности – снизилось.

В странах АТР интерес к кобальтовым продуктам значительно уменьшился, в наибольшей степени – в производстве катализаторов. Со стороны производителей аккумуляторов и элементов питания спрос оставался высоким и даже продолжал расти, хотя в связи с кризисом, а также благодаря все более успешным попыткам найти кобальту дешевый заменитель, этот рост существенно замедлился.

В Европе потребление кобальта немного снизилось по отношению к 1997 г. Причиной послужило падение спроса со стороны химической промышленности и металлургии.

Международная торговля

На мировом рынке кобальта представлено три основных группы кобальтовых продуктов: сырье и промежуточные продукты, рафинированный кобальт нескольких сортов, и, наконец, лом и кобальтсодержащие отходы. Наиболее ходовым товаром является рафинированный кобальт.

Экспорт руд и концентратов кобальта в наибольших объемах осуществляют Австралия, Новая Каледония, Канада, ДРК, Куба и Марокко.

Предложение на мировом рынке **рафинированного кобальта** обеспечивают Россия, Финляндия, Замбия, Канада, Норвегия, Бельгия, ДРК, США и Австралия (табл.16.4).

На рынке **оксидов кобальта** предложение контролируют Куба, Австралия, Бельгия и Новая Каледония.

Основными экспортерами кобальта в форме **солей и гидратов** являются ДРК, Замбия и Австралия.

Большое количество кобальтовой продукции поступает на мировой рынок со складов фирм-перекупщиков из Западной Европы, США и стран АТР.

Доля российского кобальта на мировом рынке в 1998 г. заметно сократилась. Связано это как с сокращением производства РАО «Норильский Никель», так и с появлением на мировом рынке более дешевого кобальта.

В 1998 г. обострилась конкурентная борьба между экспортерами на мировом рынке кобальта. Объясняется это «вторжением» на рынок новых австралийских компаний – производителей кобальтовой продукции: *Anaconda Nickel*, *Preston Resources* и *Centaur Mining & Exploration*. При прочих равных условиях их продукция с относительно низкой себестоимостью выгодно отличается по цене от предлагаемой другими поставщиками. Компании, до сих пор формировавшие предложение на кобальтовом рынке, прежде всего канадские *Inco Ltd.* и *Falconbridge Ltd.*, сильно обеспокоены подобным развитием событий и принимают ряд мер, чтобы удержать лидерство. Во-первых, это снижение издержек производства: переход к селективной отработке богатых руд, закрытие нерентабельных предприятий и увеличение производства рентабельных. Во-вторых, приобретение доли участия в наиболее перспективных проектах и наиболее агрессивных в своем прорыве на рынок новых компаниях. В-третьих, поддержание уровня рыночных цен на кобальт путем периодического создания искусственного дефицита.

С начала 1999 г. ведется торговля кобальтом в Интернете. Один из двух торговых Web-сайтов принадлежит австралийским компаниям – производителям кобальта, второй – американской брокерской фирме.

Таблица 16.4

Динамика экспорта кобальтовой продукции, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	...	...	...	1450	3300 ^г	227.6
Бельгия и Люкс.	1900	2200	2200	1700	1200 ^г	70.6

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Бразилия	260	180 ^г	180 ^г	266 ^г	364 ^г	136.8
Дем. респ. Конго	3300	4146	2000	2810 ^г	2100 ^г	74.7
Замбия	2639	2934	1126	3950 ^г	5011 ^г	126.9
Зимбабве	100	80	95	105	90	85.7
Канада	4142	4697	4643 ^г	3750	4357 ^г	116.2
Китай	767	171	170	216	480 ^г	222.2
Марокко	...	...	80 ^г	220 ^г	230 ^г	104.5
Нидерланды	534	978	3614	1354	...	...
Норвегия	2680	2830	3149	3400 ^г	3851 ^г	113.3
Россия	2000	2000	2553	4000 ^г	3000 ^г	75
США	1806	1635	1310	1570	1680	107
Финляндия	1350	1558	...	4800 ^г	5000 ^г	104.2
Франция	742	607	468	573	100 ^г	17.5
ЮАР	179	152	183	256	296 ^г	115.6
Итого	22399	24168	21771	30420	31059	102.1

Примечания:

^г оценка

Источники: [24, с.38; 26, с.13; 39; 42, с.62; 68, с.288; 72, с.62; 74, с.62; 75, с.60; 76, с.60, 62; 77, с.60, 62]

Импорт кобальта в больших объемах осуществляют США, Япония, промышленно развитые страны Европы и Азии, а также страны, располагающие мощными рафинировочными производствами (табл.16.5). Последние ввозят кобальт в виде руд, концентратов и штейна. Кобальт импортируется не только предприятиями-потребителями, но и фирмами-перекупщиками с целью последующего реэкспорта или реализации на внутренних рынках. Подобные фирмы отдают предпочтение металлическому кобальту.

Таблица 16.5

Динамика импорта кобальтовой продукции, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	70	65	75	...	...	...
Австрия	373	379	299	456	...	...
Бельгия и Люкс.	3428	3475	3258	3340	2350	70.4
Бразилия	492	452	500	...	...	...
Великобритания	4117	4088	4444	4779	...	...
Венесуэла	55	102	100	...	...	...
Германия	2841	2784	2854	2466	...	...
Гонконг	2198	1480	1495	1959	...	...
Дания	27	24	123	8	...	...
Индия	322	330	361	...	...	...
Индонезия	54	48	69	3630	...	...
Ирландия	249	140	149	191	...	...
Испания	249	581	730	946	...	...
Италия	1353	1363	1351	1426	...	...
Канада	950	1246	856	1224	...	...
Китай	435	1052	428	150	287	191.3
Корея Южная	838	936	745	773	...	...
Малайзия	1756	364	240	...	...	...
Мексика	275	161	228	...	...	...
Нидерланды	688	872	821	908	...	...
Норвегия	3834	4655	5450	4508	4000	88.7
Сауд. Аравия	19	537	142	...	...	...
Сингапур	699	416	645	826	...	...
США	763	6338	6584	8200	7670	93.5
Тайвань	697	761	1022	1076	...	...
Турция	34	39	46	80	...	...
Финляндия	4000	4500	5000	6000	6000	100

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Франция	2031	2245	1795	2672	2600	97.3
Швейцария	295	335	275	353	...	...
Швеция	741	1085	816	669	...	...
ЮАР	1212	592	197	439	...	...
Япония	6429	...	7781	8700	7000	80.5
Итого	41524	41445	48879	55779	29907	53.6

Примечания:

Источники: [40, с.63; 41, с.63; 68, с.63; 69; 74, с.62-63; 75, с.62-63; 76, с.62-63; 77, с.62-63]

Цены на рафинированный кобальт наиболее популярных марок – 99.3% и 99.8% на протяжении 1998-1999 гг. изменялись в весьма широких пределах. 30 декабря 1998 г. был достигнут абсолютный минимум цен 90-х годов: кобальт 99.3% стоил 17416 дол./т, а за тонну кобальта 99.9% давали 23148 дол. Для сравнения: в первом полугодии того же года кобальт 99.3% стоил в среднем 44092 дол./т, а кобальт 99.9% – 54013 дол./т. В первые месяцы 1999 г. вновь наметилась тенденция к росту цен: в январе–феврале 1999 г. тонна кобальта 99.3% выросла в цене до 37103 дол., а 99.9% – подорожала с 24471 до 41248 дол./т. К маю 1999 г. цена несколько снизилась – за тонну кобальта 99.3% предлагали 31107 дол., а кобальт 99.9% продавался в среднем по 33907 дол./т. Июнь был ознаменован резким взлетом цен до 44180 дол. за 1 т кобальта 99.9% и до 40256 – за 99.3%. На протяжении второго полугодия 1999 г. наблюдались незначительные колебания цен на фоне их общего плавного снижения. Средняя цена тонны кобальта 99.3% в декабре 1999 г. составила 30049 дол., кобальта 99.9% – 32209 дол.

Таблица 16.6

Динамика среднегодовых цен на рафинированный кобальт, дол./т (котировки «Metal Bulletin»)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Кобальт, 99.3%	47950	56504	49604	43122	32363	32937
Кобальт, 99.9%	59634	66821	54630	50904	39903	36198

Конъюнктура мирового рынка

На протяжении 1998-1999 гг. мировой рынок кобальта испытал воздействие ряда факторов, приведших к резким изменениям конъюнктуры. Первое полугодие 1998 г. характеризовалось в целом благоприятной для производителей ситуацией. Несмотря на начавшийся в странах АТР экономический кризис, все еще оставался высоким спрос на кобальт со стороны японских производителей элементов питания, аккумуляторов, магнитных сплавов и катализаторов.

Во втором полугодии, когда начали сказываться такие факторы, как падение спроса на кобальт в странах АТР и чрезмерно высокий уровень его производства в мире, предложение кобальта на мировом рынке резко превысило спрос, в результате чего произошел обвал цен, и рынок повернулся в сторону покупателя.

К февралю 1999 г. усилиями компаний-поставщиков, создавших искусственный дефицит, ситуация на рынке кобальта вновь стала благоприятной для производителей и экспортеров. Наиболее прибыльными для продуцентов были сделки с кобальтом в июне-июле 1999 г., после чего цены плавно пошли вниз.

В конце 1999 г. и начале 2000 г. баланс спроса и предложения был восстановлен. Для современной конъюнктуры рынка кобальта характерно обострение ценовой конкуренции между поставщиками. Преимущество в этой борьбе на стороне владельцев производств с наиболее низкой себестоимостью продукции на базе латеритных месторождений, сосредоточенных преимущественно в Австралии и Океании, а также техногенных месторождений – отвалов и хвостов.

стохранилищ. Компании, производящие кобальт из сульфидных руд, контролируемые в настоящее время большую часть мирового рынка, вынуждены переходить к селективной отработке наиболее богатых участков месторождений, закрывать нерентабельные предприятия, совершенствовать технологию переработки руд и любыми другими способами снижать производственные затраты. Это не может не сказаться на объеме предложения с их стороны, а потому следует ожидать сокращения их роли на мировом рынке.

Уже в ближайшие годы, если возможности регулирования рынка действующими на нем в настоящее время компаниями будут исчерпаны, а новые продуценты, организовавшие высоко-рентабельные производства дешевого кобальта, выведут свои предприятия на полную мощность, именно они и будут формировать предложение на мировом рынке кобальта. С большой долей вероятности можно утверждать, что мировой рынок кобальта находится на пороге нового передела и складываются предпосылки для устойчивого снижения цен на кобальтовые продукты.

Источники информации:

1. БИКИ. 2000. № 22.
2. Металлы Евразии. 1998. № 3.
3. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
4. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
5. Уральский рынок металлов. 1999. № 12.
6. African Mining. 1998. V.3, № 5.
7. African Mining. 1999. V.4, № 1.
8. African Mining. 1999. V.4, № 4.
9. African Mining. 1999. V.4, № 6.
10. Anaconda Nickel Ltd. Annual Report 1999. http://www.anaconda.com.au/annual_report/annualreport99.htm. 3.03.2000.
11. Anaconda Nickel Ltd.: Quarterly Report for the period ended June 30-th, 1999. Perth, 1999.
12. Annual Review. Africa. 1999.
13. Annual Review. CIS. 1999.
14. Argosy Minerals Inc. Projects. <http://www.stockscape.com/company2/argosy/projdetail.html>. 10.12.1999.
15. Australian Gold Resources Ltd. Annual Report 1998. <http://www.austgold.com.au/agrar98f.pdf>. 27.01.2000.
16. Centaur Annual Report 1999. Melbourne, 1999.
17. Centaur Mining & Exploration Ltd. 1998 Annual Report. http://www.ausgold.com/ctr/f_areport/cmear98.pdf. 17.12.1999.
18. Centaur Mining & Exploration Ltd. 1999 Annual Report. <http://www.cme.com.au/centaurannualreport99.pdf>. 3.03.2000.
19. CIS Metals Review: Third Quarter 1997 / CRU International Ltd. London, 1997.
20. Comet Resources NL. 1999 Annual Report. <http://www.cometres.com.au/announce/comet99.pdf>. 4.02.2000.
21. Falconbridge Ltd. Annual Report 1998. Toronto, 1999.
22. Golden State Resources NL 1999 Annual Report. <http://www.goldenstate.com.au/pdf/99annRpt/pdf>. 25.02.2000.
23. Jervois Mining N.L.: 35th Annual Report 1999. Melbourne, 2000.
24. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 310.
25. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 337.
26. Metal Bulletin. 1997. № 8152.
27. Metal Bulletin. 1999. № 8410.
28. Metal Bulletin. 1999. № 8414.
29. Metal Bulletin. 1999. № 8415.
30. Metal Bulletin. 1999. № 8430.
31. Metal Bulletin. 1999. № 8431.
32. Metal Bulletin. 1999. № 8433.
33. Metal Bulletin. 1999. № 8435.
34. Metal Bulletin. 1999. № 8436.
35. Metal Bulletin. 2000. № 8445.
36. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
37. Mine Development Business Leads (MDBL). 1999. № 22.
38. Mineral Commodity Summaries 1999. Cobalt. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cobalt/210399.pdf>. 21.03.2000.
39. Mineral Commodity Summaries 2000. Cobalt. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cobalt/210300.pdf>. 21.03.2000.
40. Minerals Yearbook 1995. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
41. Minerals Yearbook 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.

42. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
43. Mining Annual Review. 1995.
44. Mining Annual Review. 1996.
45. Mining Journal. 1998. V.330, № 8479.
46. Mining Journal. 1998. V.331, № 8501.
47. Mining Journal. 1999. V.332, № 8516.
48. Mining Journal. 1999. V.332, № 8531.
49. Mining Journal. 1999. V.333, № 8539.
50. Mining Journal. 1999. V.333, № 8543.
51. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
52. Mining Journal. 1999. V.333, № 8546.
53. Mining Journal. 1999. V.333, № 8555.
54. Mining Journal. 1999. V.333, № 8557.
55. Mining Journal. 1999. V.333, № 8558.
56. Mining Journal. 1999. V.333, № 8559.
57. Mining Magazine. 1998. V.179, № 4.
58. Mining Magazine. 1999. V.181, № 4.
59. Mining Magazine. 2000. V.182, № 1.
60. Mining Magazine. 2000. V.182, № 2.
61. Nickel - Australasia.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/NiAus42.pdf>. 1.03.2000.
62. Nickel in August 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/50000899.pdf>. 11.02.2000.
63. Nickel in December 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999, March.
64. Nickel in June 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/50000699.pdf>. 11.02.2000.
65. Preston Resources NL. Quarterly Report December 1998.
http://www.prestonres.com.au/qtr_dec98.doc. 1999.
66. Preston Resources NL. Quarterly Report December 1999.
[/http://www.prestonres.com.au/about_index/\(4\)Dec99QuarterlyReport.htm](http://www.prestonres.com.au/about_index/(4)Dec99QuarterlyReport.htm). 3.03.2000.
67. Titan Resources NL 1998 Annual Report.
http://www.titanresources.com.au/pdf/TITAN_all/pdf. 4.02.2000.
68. U.S.Geological Survey - Minerals Information.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
69. U.S.Geological Survey - Minerals Information. Cobalt-1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/cobalt.htm>. 1999.
70. World Metal Statistics Year Book 1995 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1995.
71. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
72. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
73. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
74. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
75. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
76. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
77. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

СУРЬМА

Ресурсы и запасы

Выявленные **ресурсы** сурьмы оценены в 44 странах мира и составляют 7.6 млн т (табл.17.1), из которых почти 3/4 приходится на шесть стран: Китай – 42%, Таджикистан – 10%, Россию – 8%, Таиланд – 6%, Боливию и ЮАР – по 4%. Крупными выявленными ресурсами располагают также Мексика, Киргизия, Австралия и Канада – 10% суммарно. По сравнению с нашей предыдущей оценкой [23, с.507-508] мировые выявленные ресурсы сурьмы практически не изменились: в Боливии и в Австралии они, согласно уточнённым данным [13, с.16; 39, с.1], несколько сократились, а в девяти странах: Аргентине, Армении, Германии, Индии, Португалии, Румынии, Украине, Новой Зеландии и Японии – выявленные ресурсы сурьмы были учтены впервые. Выявленные ресурсы в недрах 23 стран: Австрии, Алжира, Аргентины, Армении, Болгарии, Бразилии, Германии, Грузии, Индии, Испании, Италии, Кореи Северной, Малайзии, Мьянмы, Македонии, Новой Зеландии, Румынии, Португалии, Словакии, Украины, Франции, Югославии и Японии – относятся к условно экономическим, промышленное освоение которых в условиях современного рынка нерентабельно, и в дальнейшем при характеристике запасов подробно не рассматриваются.

Мировые **запасы** сурьмы, общие и подтвержденные, учтены в 21 стране мира и на 1.01.1999 г. составляли, соответственно, 5.7 и 4.3 млн т (табл.17.1). По сравнению с нашей предыдущей оценкой [23, с.507-508] мировые общие и подтвержденные запасы сурьмы практически не изменились. В России они увеличились, соответственно, на 9% и 15%, а в Таджикистане – на 62% и 24% в связи с переводом Удережского месторождения в Красноярском крае и Скального – в Ленинабадской области из группы «резервных» в группу «подготавливаемых к освоению». Наоборот, уменьшились согласно новым данным [13, с.16; 39, с.1] общие и подтвержденные запасы сурьмы Боливии – на 21% и 23%, соответственно, и Австралии – на 8% и 9%.

Для минерально-сырьевой базы сурьмяной промышленности характерна высокая степень концентрации: в шести странах – Китае, России, Таджикистане, Боливии, Таиланде и ЮАР – сосредоточено 82% общих мировых запасов сурьмы и 80% – подтвержденных. Распределение мировых запасов сурьмы по странам отличается от распределения её ресурсов в основном несколько большей долей Китая, который владеет 55% общих и 52% подтвержденных запасов (табл.17.1). При этом из 2.23 млн т подтвержденных запасов сурьмы в Китае 0.9 млн т полностью готовы к отработке без каких-либо дополнительных геологических исследований [44, с.42]. Доля России в общих запасах сурьмы – 7% (2-е место в мире), в подтвержденных – 5% (5-е место).

Таблица 17.1

Вывявленные ресурсы и запасы сурьмы на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания сурьмы в рудах (% в подтвержденных запасах, если запасов нет – в ресурсах)

	Ресурсы выявл.	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	594	405 ^г	7	203 ^г	4.8	18.1
<u>Европа</u>	400	0	0	0	0	...
Австрия	47	0 ^г	0	0 ^г	0	4
Болгария	10	0 ^г	0	0 ^г	0	2 ^г
Германия	20 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	1.5 ^г
Испания	30	0 ^г	0	0 ^г	0	3.5
Италия	107	0 ^г	0	0 ^г	0	2.5
Македония	15 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	4 ^г
Португалия	15 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	3 ^г
Румыния	15 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	2
Словакия	50	0 ^г	0	0 ^г	0	2.2
Украина	10 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	10 ^г
Франция	6	0 ^г	0	0 ^г	0	6.5
Югославия	75 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	3.5 ^г
<u>Азия</u>	5002	4069	70.9	2926	68.7	...
Армения	5 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	1 ^г
Вьетнам	30	30	0.5	30	0.7	5
Грузия	41	0 ^г	0	0 ^г	0	11.5
Индия	90 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	1.5 ^г
Казахстан	28	23 ^г	0.4	18 ^г	0.4	0*
Киргизия	206	162 ^г	2.8	90 ^г	2.1	2.2
Китай	3150	3150	54.9	2230	52.3	6
Корея Северная	4	0 ^г	0	0 ^г	0	1 ^г
Малайзия	118	0 ^г	0	0 ^г	0	2.4
Мьянма	30	0 ^г	0	0 ^г	0	5
Пакистан	26	26	0.5	26	0.6	6
Таджикистан	729	319 ^г	5.5	182 ^г	4.3	3.1
Таиланд	450	270	4.7	270	6.3	5.4
Турция	90	90	1.6	80	1.9	3
Япония	5 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	1.5 ^г
<u>Африка</u>	475	343	6	313	7.3	...
Алжир	82	0 ^г	0	0 ^г	0	3.5
Зимбабве	30	30	0.5	10	0.2	1.5
Марокко	62	62	1.1	62	1.5	3
Намибия	1	1	0	1	0	1 ^г
ЮАР	300	250	4.4	240	5.6	4
<u>Америка</u>	923	829	14.4	728	17.1	...
Аргентина	10 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	1 ^г
Боливия	300	300	5.2	270	6.3	3.5
Бразилия	20	0 ^г	0	0 ^г	0	2
Гватемала	25	25	0.4	10	0.2	6
Гондурас	19	10	0.2	10	0.2	15
Канада	150	140	2.4	114	2.7	3
Мексика	245	200	3.5	180	4.2	4
Перу	64	64	1.1	64	1.5	3
США	90	90	1.6	80	1.9	3
<u>Ок. и Авст.</u>	195	96	1.7	90	2.1	...
Австралия	185	96	1.7	90	2.1	3.5
Новая Зеландия	10 ^г	0 ^г	0	0 ^г	0	1.5 ^г
<u>Итого</u>	7589	5741	100	4260	100	...

Примечания:
г – оценка

Источники: [12, с.14; 13, с.14-16, 19, 22-29, 403; 17, с.2; 20, с.326-327; 22, с.403-404; 23, с.508; 30, с.194; 39, с.1; 44; 68, с.25; 69, с.25; 99, табл.3]

По генезису все сурьмяные месторождения относятся к гидротермальным – плутогенным, вулканогенным и телетермальным [31, с.31].

Около 87% общих мировых запасов сурьмы и 89% – подтверждённых сосредоточено в телетермальных месторождениях, в том числе 57% и 54%, соответственно, в месторождениях субсогласного джаспероидно-антимонитового геолого-промышленного типа (ГПТ), монометального подтипа; 5% и 4% – того же ГПТ, но комплексного подтипа (со ртутью и флюоритом); 10% и 13% – секущего кварц-антимонитового ГПТ, монометального подтипа, и 15% и 18% – секущего кварц-антимонитового золотосодержащего ГПТ.

На плутогенные, как правило, комплексные сурьмяные и сурьмусодержащие месторождения кварц-антимонитового, кварц-шеелит-антимонитового и кварц-полисульфидного ГПТ приходится 10% общих мировых запасов сурьмы и 6% – подтверждённых; плутогенные месторождения сурьмы наиболее многочисленны [31, с.31] и отличаются большим разнообразием морфоструктурных типов, образуя одиночные жилы, гнезда, пласто-, столбо-, линзообразные залежи и штокверки [31, табл.5].

На вулканогенные месторождения полисульфидного сурьмусодержащего и травертинового ГПТ приходится 3% общих мировых запасов сурьмы и 5% – подтверждённых.

Большая часть сурьмяных месторождений мира представлена рудами среднего качества, содержащими 2-6% сурьмы (табл.17.1). Извлекаемая ценность жильных месторождений кварц-антимонитового золотосодержащего ГПТ в расчёте на 1 т руды, как правило выше, чем месторождений других ГПТ.

Китай располагает более чем половиной мировых запасов сурьмяных руд. Основная часть запасов и наиболее крупные месторождения сурьмы сосредоточены на юго-востоке страны, в провинциях Хунань, Гуйчжоу, Гуанси-Чжуаньском автономном районе, а также в провинциях Хэнань, Хубэй, Юньнань и Гуандун. В провинции Хунань, к югу от г.Чанша находится крупнейшее месторождение Сикунаньшань джаспероидно-антимонитового ГПТ (монометального подтипа) с подтверждёнными запасами около 1.5 млн т сурьмы [18, с.274]. Оно приурочено к северной окраине Цзянси-Хунаньского осадочного бассейна, сложенного в основном карбонатными породами верхнего девона–нижнего карбона. Месторождение представляет собой сложную совокупность жил антимонита, секущих в различных направлениях мощный (20-80 м) и выдержанный рудовмещающий пласт трещиноватых и брекчированных кварцитовидных апокарбонатных пород – джаспероидов, распространённых на площади 45 кв.км (15 x 3 км). Жильные минералы: кварц, антимонит, незначительное количество пирита, арсенопирита, киновари. Максимальные концентрации рудного вещества приурочены к сводовым частям куполовидных складок. В одной из подобных структур было отработано гнездо почти чистого антимонита объёмом около 13 тыс.куб.м, содержавшее около 40 тыс.т металлической сурьмы. Среднее содержание сурьмы в рудах – 6% [8, с.68-69; 16, с.18; 21, с.309-310; 27, с.77; 31, с.97-101]. Вертикальный размах оруденения на Сикунаньшане превышает 1200 м, причём индикаторная сурьмяная минерализация фиксируется и в надрудной толще, достигая во многих случаях кондиционных параметров и являясь объектом кустарной добычи и переработки. В окрестностях Сикунаньшаня известно около 200 подобных объектов, а общее количество мелких эксплуатированных месторождений в стране достигает 600 [22, с.407-408; 44, с.43].

К комплексному (с флюоритом) подтипу джаспероидно-антимонитового ГПТ относится крупное месторождение Цинлун (юг провинции Гуйчжоу) с общими запасами сурьмы до 100 тыс.т. Мощность рудоносных джаспероидов значительно меньше, чем на Сикунаньшане (первые метры), но площадь их распространения весьма велика – 10 x 3 км [31, с.126-127].

К кварц-шеелит-антимонитовому ГПТ плутогенного класса относятся крупные месторождения Воси, Сиань и Таоань в провинции Хунань. Месторождения связаны с протяжённой зоной смятия в древних гнейсах, слагающих Цзяньнаньский срединный массив. Жило-, линзо- и столбообразные тела прослеживаются по простиранию на 500 м, по падению – до 1200 м при мощности от нескольких дециметров до 5 м. Содержание сурьмы в рудах, обычно массивных, измеряется десятками процентов [31, с.67-69].

Значительно меньшее значение имеют гнездообразные тела сурьмяных руд в наиболее богатых участках существенно ртутных месторождений Ваньшаньской группы на границе провинций Гуйчжоу и Хунань [31, с.140].

На страны СНГ приходится 18% общих мировых запасов сурьмы и 12% – подтвержденных.

В России основу минерально-сырьевой базы сурьмяной промышленности составляют уникальные по качеству руд якутские Сарылахское и Сентачанское жильные месторождения кварц-антимонитового золотосодержащего ГПТ. Запасы сурьмы категории C_1 Сарылахского месторождения (Оймяконский улус) составляют 86 тыс.т, или 43% российских подтвержденных запасов, при среднем содержании сурьмы в рудах 19.0%; с учётом добытого металла запасы Сарылахского месторождения превышают 330 тыс.т сурьмы. Ещё более крупным и богатым является освоенное позднее Сентачанское месторождение аналогичного ГПТ в Верхоянском улусе. Его общие запасы (категорий C_1+C_2) составляют 95 тыс.т сурьмы (24% российских), подтвержденные (категории C_1) – 89 тыс.т (44%) при среднем содержании ее в руде 23.6%. Почти половина общих запасов сурьмы России (48%, или 192 тыс.т) сконцентрирована в плутогенном Олимпиадинском месторождении (Красноярский край), относящемся к кварц-золотосульфидному сурьмусодержащему ГПТ. Масштабы месторождения крупные, но качество руд низкое: содержание сурьмы – 0.3%, а мышьяка, являющегося вредной примесью, – 0.27% [6, с.266; 8, с.87; 13, с.8-12, 26-29; 20, с.330; 23, с.508; 25, с.7; 31, с.179-187].

Таджикистан занимает третье место в мире по общим запасам сурьмы и шестое – по подтвержденным. Госбалансом запасов учтено девять месторождений сурьмы, из которых два наиболее крупных: разрабатываемое Джижикрутское и подготавливаемое к освоению Скальное – находятся в Айнинском районе Ленинабадской области, в пределах Зеравшано-Гиссарского ртутно-сурьмяного пояса шириной до 35 км и протяженностью в субширотном направлении до 200 км. Джижикрутское месторождение относится к джаспероидно-антимонитовому ГПТ, к комплексному подтипу: в его верхних горизонтах отмечаются промышленные концентрации киновари. В отличие от большинства субсогласных плащеобразных тел рудоносных джаспероидов Южной Ферганы, основное рудное тело Джижикрутского месторождения имеет все признаки рудного штокерка, мощность брекчированных пород в котором достигает 150 м. Подтвержденные запасы сурьмы месторождения – 147 тыс.т, общие – 211 тыс.т, а с учётом накопленной добычи – 350 тыс.т; среднее содержание сурьмы – 3%. Плутогенное Скальное месторождение невозможно строго отнести к какому-либо ГПТ. Оно сформировано системой крутопадающих кварц-антимонитовых жил, сопрягающихся на глубине в штокерк, вытянутый вдоль основного рудоконтролирующего разлома. В верхних горизонтах месторождения отмечаются промышленные тела комплексных сурьмяно-ртутных руд. Подтвержденные запасы сурьмы – 35 тыс.т, общие – 108 тыс.т, среднее содержание ее в рудах – 3%. Скальное месторождение рассматривается как дополнительная сырьевая база действующего Анзобского ГОКа [8, с.84; 17, с.11-12; 20, с.329; 23, с.514; 24, с.159; 26, с.2-3; 31, с.74-77, 131-132; 36, с.217; 76, с.845; 81, с.А217].

Киргизия занимает седьмое место в мире по общим запасам сурьмы и 9-10 место (вместе с Австралией) – по подтвержденным. Все эксплуатируемые сурьмяные месторождения Киргизии относятся к телетермальным, к джаспероидно-антимонитовому ГПТ. В Ошской области, в пределах Южно-Ферганского ртутно-сурьмяного пояса находится Кадамджайское месторождение монометального подтипа и комплексные (со ртутью и флюоритом) Хайдарканское и Новое месторождения. К комплексному подтипу джаспероидно-антимонитового ГПТ относятся также Терексайское и Кассансайское месторождения в Северной Фергане (в Таласской области), на южных склонах Чаткальского хребта. От южноферганских комплексных месторождений Терексай и Кассансай отличают более сложное строение, невыдержанность рудных тел по падению и простиранию, крайне неравномерное оруденение, а также другой состав попутных компонентов: свинец, цинк, мышьяк, барит и др. [31, с.101-123]. Запасы сурьмы названных месторождений (табл.17.1) приурочены к глубоким горизонтам, мелким разрозненным рудным телам, что крайне затрудняет их отработку. Содержания сурьмы – низкие и колеблются от 1.5-2.0% в рудах Южной Ферганы до 2.5-3.0% – Северной.

К наиболее перспективным резервным объектам относится жильное золото-сурьмяное месторождение Савоярды на крайнем юго-востоке Ошской области, на границе с Китаем; его выявленные ресурсы оцениваются по разному: в 40 тыс.т сурьмы при содержании ее в руде 4.6% [40, с.56] и в 90 тыс.т [36, с.215; 63, с.74; 81, с.А215]. В последней группе источников информации в качестве резервных называются также комплексные месторождения Ничкесу и Актюб с выявленными ресурсами сурьмы, соответственно, 100 и 30 тыс.т, а также с промышленными концентрациями золота, серебра, свинца, вольфрама, висмута и олова.

В Казахстане все запасы сурьмы учтены в полиметаллических сурьмусодержащих месторождениях Восточно-Казахстанской (Зыряновское, Белоусовское, Иртышское, Красноярское, Ново-Берёзовское и др.), Джамбульской (Дружное), Джезказганской (Жайремское, Восточно-Жайремское, Ушкатын-III), Карагандинской (Алайгыр) и Талды-Курганской (Текелийское, Яблоновое и др.) областей. Средние содержания сурьмы в комплексных рудах отдельных месторождений колеблются от 0.002% до 0.011% [13, с.15], изредка достигая первых десятых процента (Красноярское месторождение). Жильные руды Тургайского месторождения в Целиноградской области содержат менее 2% сурьмы, их отработка прекращена в 1957 г. [21, с.317], а забалансовые запасы рассматриваются как условно рентабельные ресурсы.

Боливия занимает четвёртое место по общим запасам сурьмы и третье – по подтверждённым. Все месторождения страны находятся в пределах Центрально-Боливийского сурьмяно-рудного пояса, который имеет ширину от 20 до 120 км и протягивается на 900 км в субмеридиональном направлении в западной части страны (в основном, в департаментах Оруро и Потоси). Центрально-Боливийский пояс объединяет 43 самостоятельные зоны, включающие многие сотни обособленных рудных жил, не менее 200 из которых разрабатывались. Протяженность отдельных жил по простиранию – 150-300 м, по падению – до 150 м, редко более, мощность – от нескольких дециметров до 3 м, содержание сурьмы в руде ранее составляло 3-12%, иногда до 40% [18, с.334-335; 19, с.273; 21, с.317; 31, с.146, 160-161], но сейчас, когда наиболее богатые приповерхностные части жил отработаны, составляет 3-4%. Боливийские руды и концентраты выгодно отличаются от китайских низким содержанием мышьяка (менее 0.1%) и полным отсутствием селена, ограничивающего использование триоксида сурьмы во многих сферах. В отдельных небольших (40-60 т) партиях концентрата содержание сурьмы достигает 67-69% при максимальном теоретическом – 71.7% [23, с.514-515; 37, с.101-102; 49, с.17; 81, с.В101-102]. Запасы металла отдельных объектов, по оценке 1985 г., достигали 30-40 тыс.т, но 15 лет спустя запасы крупнейших месторождений Каракота и Чилкобиха не превышают 15-20 тыс.т сурьмы в каждом. Среди упомянутых 43 сурьмянорудных зон только в пяти установлены промышленные концентрации золота. Таким образом, большая часть боливийских месторождений относится к секущему кварц-антимонитовому ГПТ, монометалльному подтипу, и лишь небольшая часть объектов – к кварц-антимонитовому золотосодержащему ГПТ, характеризующемуся большей протяженностью жил по падению [27, с.75; 31, с.147]. В пределах Центрально-Боливийского сурьмянорудного пояса выявлено также 10 вулканогенных месторождений травертинового сурьмяного поствулканического ГПТ, но их промышленное значение пока остаётся неясным [31, с.161-162].

В ЮАР все сурьмяные месторождения относятся к секущему кварц-антимонитовому золотосодержащему ГПТ. Они расположены в Северной провинции, в районе г.Гравелот, в пределах субширотного хр.Мёрчисон, образуя т.н. Сурьмяную линию, протяженность которой оценивается по разному: от 15 км [31, с.170-177] до 55 км с перерывами [32, с.65-67]. Рудная зона вскрыта четырьмя шахтами (с запада на восток): Альфа (на месторождении Гравелот), Бета (Юнион-Джек), Атинс (Вейгель) и Монарх (Фристейт). Для месторождений характерен значительный вертикальный размах оруденения: в 1998 г. добычные работы велись на глубине более 1000 м, причём в большинстве случаев рудные тела на глубину не оконтурены. Наряду с жилами почти чистого массивного скрытокристаллического антимонита, выделяются зоны рассеянной вкрапленности и прожилково-гнездовой минерализации. Мощность жил и зон – от нескольких дециметров до первых метров. На верхних горизонтах содержание сурьмы в рудах достигало 8-12%, но в настоящее время оно снизилось до 3-4%; в частности, в подтверждённых

запасах, намечаемых к отработке Бета-шахтой, содержание сурьмы составляет 3.26%. Так же, как и боливийские, южноафриканские руды характеризуются минимальным содержанием вредных примесей, чем выгодно отличаются от китайского сырья [19, с.274; 20, с.329; 21, с.318; 22, с.411; 23, с.515; 27, с.80-82; 31, с.147-149; 37, с.101; 43, с.45-47; 81, с.В101].

На прочие страны приходится около 20% общих мировых запасов сурьмы и 24% – подтвержденных, и их характеристика не приводится.

Обеспеченность сурьмяной промышленности мира подтвержденными запасами металла, рассчитанная по максимальному уровню его производства в концентратах в 1994-1998 гг. (с учетом 15%-ных потерь при обогащении), составляет 23 года, обеспеченность Китая – 14 лет, Боливии – 33 года, ЮАР – 37 лет. Значительно ниже обеспеченность отдельных рудников; в частности, шахта Монарх в ЮАР обеспечена запасами руды на семь лет, а шахта Атинс – всего на два года [33, с.54; 81, с.А54]; однако местные источники с долей иронии отмечают, что крайне низкая обеспеченность отмечается постоянно, но шахты, несмотря на это, добывают золото-сурьмяную руду практически непрерывно уже более 60 лет [32, с.65].

Обеспеченность многих предприятий сурьмяной промышленности СНГ – ниже нормативных сроков, составляющих 20-30 лет. Обеспеченность Сарылахского рудника разведанными запасами сурьмы категории C_1 в расчёте на максимальный уровень их погашения (7.14 тыс.т в 1994 г.) составляет около 13 лет, в расчёте на проектные показатели (производительность – 60 тыс.т руды в год, разубоживание – 27.6%, потери при добыче – 7.4%) – лишь немногим более 10 лет. Обеспеченность Сентачанского рудника разведанными запасами в расчёте на проектную производительность – 27 лет [13, с.11]. Обеспеченность намечаемого к строительству Удерейского ГОКа в Красноярском крае оценивается в 20 лет [13, с.8]. Обеспеченность Кадамджайского рудника в Киргизии запасами сурьмы одноимённого месторождения (с учётом запасов глубоких горизонтов) в 1995 г. оценивалась в 12 лет, Терексайского – в 16 лет при расчёте на фактический уровень погашения запасов [10, с.9]; однако в настоящее время эти сроки, по нашей оценке, не превышают 4-5 лет. Обеспеченность Анзобского ГОКа (Таджикистан) запасами сурьмы Джижикрутского месторождения – 36 лет; с учётом запасов Скального месторождения – 44 года.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Геологоразведочные работы (ГРП) на сурьму в 1998 г. проводились в небольшом объеме, что связано с практически непрерывным с августа 1995 г. падением цен на нее.

В ЮАР, в Северной провинции, компания *Consolidated Murchison* в 1998 г. провела ревизионные поисково-оценочные работы на площади 24 тыс.га, вытянутой в субширотном направлении вдоль хребта Мёрчисон от г.Гравелот к национальному парку Крюгера. При этом выявлено 14 участков с золото-сурьмяным оруденением; об их промышленной ценности не сообщается [33, с.54; 81, с.А54].

В Канаде компания *Roucefield Resources* в 1998 г. продолжала доработку новой гидрометаллургической технологии переработки сурьмяных руд месторождения Бивербрук (провинция Ньюфаундленд). Для этой цели опытный завод использует складированные запасы руды, объём которых оценивается в 5 тыс.т. Запасы месторождения составляют 2 млн т руды при среднем содержании сурьмы 4.1% [23, с.509; 37, с.102; 80, с.Е2; 81, с.В102; 85, с.32].

В Киргизии ГРП проводились на эксплуатируемых месторождениях с целью восполнения запасов, погашаемых при добыче. Сырьевая база крупнейшего в мире Кадамджайского сурьмяного комбината (КСК) в значительной мере выработана, и для её восполнения необходима подготовка новых месторождений: Савоярды, Ничкесу и Актюб, освоение которых обеспечит стабильную работу комбината в течение 15-20 лет [36, с.215-216; 81, с.А215-216]. В [42, с.5] сообщается также о наличии семи резервных сурьмяных месторождений, которые могут иметь промышленное значение.

В Таджикистане Анзобский ГОК продолжал разведку глубоких горизонтов Джижикрутского месторождения и вел доразведку и подготовку к освоению комплексного золото-ртутно-сурьмяного месторождения Скальное. ГРП проводятся также на северо-западные страны, в долине р.Зеравшан, где уже выявлено 34 сурьмяных и ртутных рудопоявления [17, с.2-3, 11-15; 36, с.217; 81, с.А217]. Ранее сообщалось, что лицензия на право изучения и освоения Скального и Чулбойского месторождений, расположенных в Айнинском районе, на северных склонах Гиссарского хребта, получена канадской компанией *Oxus Resources*. Компания предполагала провести дополнительное изучение объектов и составить ТЭО их освоения. Образцы золото-сурьмяных руд отправлены в Канаду, где компанией *Lakefield Research* будут проведены их технологические испытания. Изучение и освоение месторождений Зеравшано-Гиссарского ртутно-сурьмяного пояса Таджикистана *Oxus Resources* относит к «проектам второй очереди», и вероятно основное внимание в рамках этого проекта будет уделяться Чулбойскому золото-сурьмяному месторождению. Выявленные ресурсы сурьмы на лицензионной площади, по оценке управления «Таджикгеология», составляют 463 тыс.т при содержании ее в руде 2.85% [82, с.5-6; 98, с.300-305]. Прогнозные ресурсы страны оцениваются «Таджикгеологией» в 1866 тыс.т [17, с.12].

В России ЗАО «Сибирский технологический парк» проводило в Красноярском крае организационно-подготовительные работы к бурению поисково-разведочных скважин на золото-сурьмяном Удере́йском месторождении. Дополнительные ГРП необходимы для геолого-экономической переоценки запасов месторождения, которые утверждались ещё в 1973 г. Ввод в эксплуатацию объекта, включая металлургический цех, предполагается в 2001 г. [13, с.8-9].

В 1998 г. МПР РФ проведена переоценка прогнозных ресурсов сурьмы России, которые сократились с 370 до 190 тыс.т – на 49%. Полностью исключены из подсчета прогнозных ресурсы в Республике Саха (Якутии), где ГРП не подтвердили ранее прогнозировавшееся их количество. Прогнозные ресурсы Магаданской и Сахалинской областей полностью списаны ввиду неблагоприятных географо-экономических условий освоения известных объектов, небольшого их масштаба и низкого качества руд. В три раза (до 75 тыс.т) увеличились прогнозные ресурсы сурьмы Красноярского края в районах Удере́йского и Олимпиадинского месторождений и почти в три раза (до 115 тыс.т) выросли прогнозные ресурсы Читинской области, которые связываются с Солонеченским месторождением джаспероидно-антимонитового ГПТ и с Тыргетуйским, Итакинским и другими жильными кварц-золото-антимонитовыми месторождениями [13, с.13-14].

Добыча и производство

Производство сурьмы в концентратах в 1998 г. осуществлялось в 16 странах мира и составило 136 тыс.т, что на 11% ниже уровня предыдущего года (табл.17.2) и на 14% – ниже максимального уровня, достигнутого в 1995 г. Неуклонное сокращение мирового производства в 1996-1998 гг. обусловлено в основном снижением цен на сурьмяную продукцию, которое привело к закрытию или консервации ряда предприятий в Китае, России, Боливии и уменьшению объёма производства на многих объектах Канады, ЮАР, Киргизии и других стран.

Основная часть мирового производства сурьмы в концентратах сосредоточена в Китае (88.5% в 1998 г. и 82.6% за период 1994-1998 гг.), которому значительно уступают Боливия (3.5% и 4.3%, соответственно), ЮАР (2.6% и 3.1%), Россия (0% и 2.4%), а также Мексика, Австралия и Таджикистан (по 0.5-1.1% и 1.0-1.2% каждая страна). По сравнению с 1994 г. мировое производство сурьмы в концентратах увеличилось в 1998 г. на 11%, в том числе в Китае – на 32%, в остальных странах мира суммарно оно сократилось почти вдвое (с 30.8 до 15.5 тыс.т).

Основная часть мирового производства сурьмы в концентратах – 95% в 1998 г. (и 95% за период 1994-1998 гг.) была сосредоточена на телетермальных месторождениях, в том числе 86% (81%) – на субсогласных месторождениях джаспероидно-антимонитового ГПТ, монометального подтипа (в основном на Сикуаньшане и других китайских месторождениях); 1% (2%) – на месторождениях того же ГПТ, комплексного подтипа (со ртутью и флюоритом); 4% (4%) –

на месторождениях секущего кварц-антимонитового ГПТ, монометального подтипа (в основном, в Боливии) и 4% (8%) на жильных кварц-антимонитовых золотосодержащих месторождениях (главным образом, в России и ЮАР). Около 4% мирового производства сурьмы в концентратах приходится на плутогенные месторождения (в основном кварц-антимонито-шеелитового ГПТ) и менее 1% – на вулканогенные месторождения полисульфидного сурьму-содержащего ГПТ.

Таблица 17.2

Производство сурьмы в концентратах, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	97/96, %
Россия	6.8	6 ^г	2.64	2.13	0 ^г	0
<u>Азия</u>	98.25	130.32	133.01	134.97	122.19	90.5
Казахстан	1.2 ^г	1.2 ^г	1.1 ^г	1.1 ^г	1.1 ^г	100
Киргизия	2 ^г	1.5 ^г	1.2 ^г	1.2 ^г	0.1 ^г	8.3
Китай	91	125	129	131	120 ^г	91.6
Пакистан	0	0.01	0	0	0	...
Таджикистан	3.5	1.98	1.35	1.35	0.66	49
Таиланд	0.47	0.22	0.08	0.06	0.08	118.8
Турция	0.07	0.42	0.29	0.25	0.25 ^г	100
<u>Африка</u>	4.79	5.77	5.3	3.58	3.5	97.9
Зимбабве	0.07	0.04	0.01 ^г	0.01	0.01 ^г	100
Марокко	0.18	0.2	0.15	0.16	0 ^г	0
Намибия	0.01	0	0.01	0	0 ^г	...
ЮАР	4.53	5.54	5.14	3.42	3.5 ^г	102.5
<u>Америка</u>	10.62	15.27	11.27	9.82	8.55	87
Боливия	7.05	6.43	6.49	6	4.74	78.9
Гватемала	0.3	0.67	0.88	0.88	0.88 ^г	100
Гондурас	0	4.8	0.4 ^г	0.3 ^г	0.2 ^г	66.7
Канада	0.64	0.68	1.72	0.53	0.55 ^г	104.7
Мексика	1.96 ^г	1.98 ^г	1.09 ^г	1.3 ^г	1.48 ^г	113.9
Перу	0.46 ^г	0.46 ^г	0.46 ^г	0.46 ^г	0.46 ^г	100
США	0.22	0.26	0.24	0.36	0.24 ^г	68
<u>Ок. и Авст.</u>	1.3	0.9	1.8	1.9	1.3	68.4
Австралия	1.3	0.9	1.8	1.9	1.3 ^г	68.4
<u>Итого</u>	121.75	158.26	154.02	152.4	135.54	88.9

Примечания:

г – оценка

Источники: [11, с.8, 15; 12, с.9; 17, с.14; 79, табл.9; 80, табл.9; 103, табл.1; 109, с.18]

Из 20 стран, перечисленных в табл.17.2, одиннадцать наиболее крупных производителей сурьмы в концентрате (их доля в мировом производстве за 1994-1998 гг. – около 98%) выпускают также **первичную сурьмяную продукцию** – металлическую сурьму, её триоксид и другие соединения (табл.17.3). Тенденция к выпуску более квалифицированной продукции с большей добавленной стоимостью характерна для многих стран. В 1996-1998 гг. выпуск первичной сурьмяной продукции с тем или иным успехом осваивали в Канаде, России и Таджикистане [23, с.512-515].

Основная часть мирового производства первичной сурьмы, так же как и сурьмы в концентрате, в 1998 г. была сосредоточена в Китае – 90% (и 87.3% – в 1994-1998 гг.), которому значительно уступают Боливия – 3.9% (3.8%), Киргизия – 1.3% (4.6%), ЮАР – 2% (1.9%) и Мексика – 1.3% (1.1%). В России в 1998 г. первичная сурьмяная продукция не выпускалась из-за нехватки сырья, а в целом за 1994-1998 гг. доля России в мировом производстве составила всего 0.2%.

Таблица 17.3

Производство первичной сурьмяной продукции, тыс.т
(в пересчёте на металл, если не указано иное)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Боливия	5.88	4.84	4.91	4.14	4 ^г	96.7
Гватемала	0.09	0.22	0.28	0.29 ^г	0.3 ^г	103.3
Канада	0 ^г	0 ^г	0 ^г	0.1 ^г	0.1 ^г	100
Киргизия	9.59	7.61	6.06	4.4	1.3	29.5
Китай	101.2 ^t	130 ^t	128 ^t	101 ^t	92.5 ^{tr}	91.6
Мексика	1.76	1.78	0.98	1.17	1.33	114
Перу	0.39	0.23	0.3	0.24	0.36	150.4
Россия	0 ^г	0 ^г	0.5 ^г	0.97	0 ^г	0
Таджикистан	0 ^г	0 ^г	0.2 ^г	0	0 ^г	...
Таиланд	1.42	0.58	0.95	0.78	1 ^г	127.9
ЮАР	2.74 ^г	2.65 ^г	2.3 ^г	2 ^г	2.05 ^г	102.5
Итого	123.06	147.91	144.49	115.09	102.94	89.4

Примечания:

^г оценка^t Без пересчета на металл

Источники: [4, с.14; 28, с.форма 71ТТ; 36, с.216; 37, с.102; 40, с.107; 84, с.18, 23; 97, с.325; 100, табл.1; 101, табл.1; 102, табл.1; 105, табл.1; 106, табл.1; 107, табл.1]

Обращает на себя внимание весьма небольшое различие суммарного мирового производства сурьмы в концентратах за 1994-1998 гг. – 722 тыс.т и первичной сурьмяной продукции за тот же период – 633 тыс.т. Более того, производство первичной сурьмяной продукции в Китае, если судить по статистическим данным, в 1994-1995 гг. превышало производство сурьмы в концентратах, хотя с учетом потерь при металлургическом переделе оно, конечно, должно было быть ниже. Причина отмеченного несоответствия связана с ошибочной отчетностью бывшего официального органа китайской цветной металлургии – *China Nonferrous Metals Industry Corp. (CNNC)*, которую дублировало большинство зарубежных статистических изданий. Ошибка состояла в суммировании различных видов первичной сурьмяной продукции без пересчёта на металл [22, с.406-407; 44, с.43].

Кроме стран, перечисленных в табл.17.3, триоксид сурьмы выпускают из импортного сырья (руд, концентратов, металла и низкосортного технического триоксида) США – в 1998 г. 24 тыс.т в пересчёте на металл [80, табл.1] и Япония – в 1997 г. 10.9 тыс.т [104, табл.1]; на основании данных об экспорте производство триоксида в 1997 г. в некоторых европейских странах, по нашей оценке, составляло: во Франции и Бельгии с Люксембургом – по 5 тыс.т, в Великобритании – 4 тыс.т, в Германии – 1 тыс.т [110, с.17].

На Китай приходится до 90% мирового производства сурьмы в концентратах и первичной сурьмяной продукции, что обеспечивает ему прочное лидерство в отрасли. Более 80% производства сурьмы в концентратах сосредоточено в южных провинциях Хунань, Гуйчжоу и Гуанси-Чжуаньском автономном районе; оставшаяся часть производства приходится на провинции Юньнань, Гуандун, Хубэй и Хэнань. Территориальная структура выпуска первичной сурьмяной продукции примерно та же [22, с.407-409].

В 1998 г. производство сурьмы в концентратах в Китае сократилось на 8% – со 131 до 120 тыс.т [80, табл.9]. Публикуются и значительно более низкие данные: 95 тыс.т в 1997 г. [65, с.86; 83, с.2] и 79.4 тыс.т в 1998 г., полученные нами расчётным путём по данным [62, с.8; 96, с.181]. Наконец, предельно низкие уровни производства сурьмы в концентратах приводятся в [109, с.18]: 59.2 тыс.т в 1997 г. и 60 тыс.т в 1998 г. Самыми правильными, по опыту прошлых лет, обычно оказываются наиболее высокие оценки, поскольку предварительные данные об уровне китайского производства сурьмяной продукции часто занижены [44, с.43; 64, с.79].

В основе столь существенной разницы в оценках лежит специфика структуры китайской промышленности, где примерно половина сурьмы в концентратах выпускается на государственных ГОКах с достаточно отлаженной статистической службой, тогда как половина – на мелких кустарных предприятиях, не ведущих строгого учета продукции, которая к тому же в значительных количествах контрабандным способом покидает страну. Оценки контрабандного вывоза сурьмяной продукции в 1997 г. колебались в узком пределе: от половины общего объема экспорта – более 28 тыс.т [45, с.9] до 30 тыс.т [44, с.47].

В отличие от олова, золота и ряда других видов сырья сурьма не является котируемым металлом, и её нерегулируемый избыточный поток из Китая в европейские, японские и американские порты обуславливает крайне низкий уровень мировых цен, не покрывающих издержки большинства производителей, включая и китайских, включая даже передовой Сикунаньшаньский комбинат [22, с.407-409; 23, с.511-512; 34, с.155-156; 75, с.1; 79, с.2; 81, с.А155-156]. В 1997-1998 гг. оценки издержек производства в Китае колебались в основном от 2 до 3 тыс.дол. за 1 т сурьмы, составляя в среднем 2.44 тыс.дол./т [44, с.47; 45, с.9; 46, с.7; 65, с.86; 83, с.2], что существенно выше рыночных цен (см. табл.17.5 и 17.6). Позднее, к декабрю 1999 г. – январю 2000 г. оценки издержек производства снизились до 1.5-1.6 тыс.дол./т [61, с.13; 95, с.11], но этот уровень опять-таки был в среднем на 25-31% выше мировых цен на металл. Отмечается сложность определения издержек, главным образом из-за отсутствия данных по уровню заработной платы, которая намного ниже, чем на Западе, даже на крупных государственных предприятиях [65, с.86; 83, с.2], не говоря уже о мелких кустарных.

Таким образом, возник порочный круг: желание получить валюту для выплаты рабочим и служащим, модернизации производства, проведения природоохранных мероприятий и т.п. вынуждает китайских производителей сурьмы продавать свой товар по низким демпинговым ценам, а обилие товара, непрерывным потоком поступающего на рынки, в свою очередь, сбивает цены. Повышение цен возможно лишь при реальном сокращении производства и экспорта сурьмяной продукции, на что уже ряд лет направлены усилия правительственных органов Китая. Проблемы перепроизводства в 1998 г. дважды обсуждались Китайской Ассоциацией производителей сурьмы (*The Chinese Antimony Producers Association – CAPA*), *CNNC*, ныне преобразованной в Государственное бюро цветной металлургии Китая (*China's State Non-Ferrous Metals Industry Bureau – SMB*), и другими правительственными органами. Был достигнут консенсус относительно сокращения годового производства до 60 тыс.т сурьмы и предложен ряд мер, ограничивающих её выпуск и экспорт [34, с.155-156; 81, с.А155-156].

Административные и экономические меры, включающие ограничения на выдачу экспортных лицензий [55, с.7; 95, с.11], сокращение до трёх числа портов для экспорта и усиление экспортного контроля [3, с.15; 48, с.7; 50, с.9; 51, с.6], непосредственное ужесточение борьбы с контрабандным вывозом сурьмы [101, с.15], снижение уровня экспортных пошлин с 20% до 5% стоимости вывозимой продукции – для перевода большей части экспорта в легальный сектор [50, с.9; 51, с.6; 86, с.373] и, наконец, повышение в июле 1999 г. экспортных скидок с 9% до 13% и выше [92, с.107; 93, с.207], сделали контрабанду более сложной и менее выгодной.

В качестве дополнительной ограничительной меры министерство природных ресурсов Китая приостановило с 23 апреля 1999 г. до 31 декабря 2000 г. выдачу разрешений на разработку новых месторождений восьми полезных ископаемых, включая сурьму. Министерство обеспокоено истощением ресурсов сурьмы и загрязнением окружающей среды, в основном мелкими кустарными предприятиями, не соблюдающими элементарные экологические требования [108, с.3].

Мнения относительно эффективности принятых мер расходятся. Указывается, что поток сурьмяной продукции из Китая не иссякает, а цены продолжают падать. Однако многие предприятия в 1998 г. действительно были закрыты или сократили производство. Так, крупный ГОК Цинъюнь-Лэцзявань с годовой мощностью по добыче и переработке, составляющей 50 тыс.т руды, выпустил всего 30 тыс.т руды и в июле был остановлен. Многие из 300 мелких предприятий, общей мощностью 150 тыс.т металла в год, в 1998 г. стали убыточными и тоже были за-

крыты. Подтверждает закрытие множества убыточных рудников и Государственное бюро цветной металлургии Китая – *SMB* [91, с.29]. Сообщается также о низкой степени использования мощностей на рафинировочном заводе Гуанлун, на металлургическом заводе Наньдани, на китайско-гонгконгском СП – горно-металлургическом комбинате Дунган компании *Hunnan Donggang Antimony Co.* в провинции Хунань. Наконец, крупнейший Сикунаньшаньский комбинат полностью прекратил производство продукции в июле 1998 г. [37, с.101; 81, с.В101]. Пока сокращение производства имело весьма ограниченное положительное влияние на уровень цен на сурьму: они продолжали снижаться, но замедлились темпы этого снижения (см. табл.17.5 и 17.6).

Перепроизводство сурьмяной продукции в Китае (и соответственно низкий уровень цен) приводит к полному или частичному вытеснению с мирового рынка практически всех других стран-производителей сурьмы [61, с.13].

В России в 1998 г. добыча сурьмы на основных месторождениях страны не велась, первичная сурьмяная продукция не выпускалась. Запасы сурьмы для открытой добычи на Сентачанском месторождении полностью исчерпаны, а переход на подземный способ отработки предполагает крупные инвестиции. Примерно та же картина на Сарылахском месторождении: запасы сурьмы остались только на нижних горизонтах, и их отработка возможна лишь при углубке действующего ствола и проходке нового. Трудности сбыта продукции (даже по низким ценам) и соответственно низкая степень использования мощностей (не более 20% в 1996-1997 гг.), сложности с возвратом с КСК золота, остающегося в отправляемых в Киргизию якутских концентратах после снятия «золотой головки» и ряд других причин привели к тому, что ЗАО «Сарылах-Сурьма» и старательская артель «Индибирская», обрабатывавшая Сентачанское месторождение, стали убыточными. Нарезка новых очистных блоков, модернизация производства, организация выпуска в Якутии первичной сурьмяной продукции, то есть создание единого комплекса по выпуску конечной товарной продукции и её сбыту – цель, которую ставят перед собой местные специалисты, – требует значительных затрат. Уже в 1999 г. на базе имеющегося оборудования с использованием складских запасов руды было получено 0.34 тыс.т чистой сурьмы и доказано наличие всех технических условий для выпуска любой сурьмяной продукции. Предварительно проработаны вопросы размещения промплощадок для металлургического производства и проблемы энергообеспечения. Снижение издержек производства возможно за счёт применения вахтового метода; при этом однако предстоит решить болезненный вопрос об освобождении производства от социальных затрат по ликвидации горняцких посёлков и переселению их жителей. Для реализации предлагаемой программы (без затрат на переселение гражданского населения) требуется 18 млн дол. Возможно привлечение инвестиций коммерческих структур, включая иностранные; в частности, французская фирма *Bureau de recherches geologiques et minières (BRGM)* и её дочерняя компания *Societe Nouvelle des mines de la Lucette* предлагают поставить в Республику Саха (Якутию) завод по пирометаллургической переработке местного сурьмяного концентрата [9, с.23-26 вставка; 11, с.26; 12, с.24].

Альтернативным вариантом развития российской сурьмяной промышленности является вывод из кризиса бездействующего в настоящее время из-за нехватки сырья ООО «Саха-Уральский сурьмяный завод», расположенного в пос.Светлый Оренбургской обл. При стабильном обеспечении завода сырьём из Якутии и Казахстана (в 1998 г. заключён договор с ООО «Казцинк» в г.Усть-Каменогорск на ежегодную поставку около 1 тыс.т сурьмы в сырьё) Саха-Уральский сурьмяный завод может в короткие сроки выйти на проектную годовую мощность 7 тыс.т сурьмы в готовой продукции [7, с.1-3].

На заводе «Рязцветмет», принадлежащем ОАО «Рязанский экспериментальный завод по производству и переработке цветных металлов» в 1998 г. переработано 3156 т якутского штуфного концентрата, содержащего 844 т сурьмы, и получено 683 т её триоксида (567 т в пересчёте на металл). На Новосибирском оловянном комбинате переработано всего 7.5 т концентрата и получено 3-4 т сурьмы в разнообразных сплавах [23, с.513; 28, с.форма 71ТТ].

Получение сурьмяных концентратов на Олимпиадинском и Удере́йском месторождениях в Красноярском крае возможно лишь в небольших количествах и не ранее, чем через два-три года.

В Киргизии из-за истощения запасов эксплуатируемых месторождений производство сурьмы в концентратах за 1994-1998 гг. сократилось в 20 раз – до 100 т (см. табл.17.2), а первичной сурьмяной продукции на КСК – в семь раз, до 1297 т (см. табл.17.3). В 1997 г. доля местного концентрата в общем потреблении КСК составила 27% [84, с.23], а в 1998 г. практически сошла на нет. Всего с момента пуска комбината в 1936 г. и по 1998 г. включительно КСК выпустил 435 тыс.т сурьмы и её соединений [5, с.14; 36, с.216; 40, с.107; 81, с.А216; 84, с.23]. Максимальный уровень производства – 17.6 тыс.т – был достигнут в 1990 г., и за последующие восемь лет выпуск первичной продукции на КСК сократился в 14 раз. Импорт сырья обходится крайне дорого, и комбинат не выдержал конкуренции на мировом рынке, несмотря на передовые технологии и самое высокое в мире качество продукции [14; 21, с.316][74, с.1]. В III квартале 1998 г. КСК был остановлен, в частности из-за резкого роста цен на якутские концентраты [37, с.101; 60, с.11; 81, с.В101]. Впоследствии сырьё из России, Таджикистана и Казахстана стало вновь доставляться на комбинат, и в сентябре 1999 г. киргизская сурьмяная продукция поступила на базовый склад в Роттердаме. При этом отмечено её ухудшившееся качество и небольшой объём партии, несопоставимый с мощностью КСК – 20 тыс.т первичной сурьмяной продукции в год. Кроме того, выражаются сомнения в рентабельности предприятия и в его возможности продолжать работу при современном крайне низком уровне цен [54, с.7; 57, с.9, 16; 58, с.9; 59, с.16; 60, с.12; 61, с.13; 90, с.341; 94, с.289].

В Таджикистане в соответствии с новыми данными [17, с.14] суммарное производство сурьмы в концентратах за 1995-1998 гг. оказалось на 39% меньше нашей предыдущей оценки [23, табл.17.2], основанной на зарубежных источниках (5.34 тыс.т вместо 8.75). По новым данным производство на Анзобском ГОКе за 1995-1998 гг. снизилось на 2/3 (табл.17.2). Спад связывается с износом горного и обогащательного оборудования (работы по реконструкции ГОКа в течение названного периода вообще не проводились), отсутствием финансовых и материально-технических ресурсов, трудностями со сбытом продукции и, разумеется, с низким уровнем мировых цен на сурьмяную продукцию. Стоимость реконструкции и расширения ГОКа, а также строительства металлургического цеха годовой мощностью 900 т металлической сурьмы и 80-85 т ртути оценивается в 36.5 млн дол. Пока Анзобский ГОК принадлежит государству, но включён в список предприятий, подлежащих приватизации.

В Казахстане при металлургическом переделе концентратов основных цветных металлов на Усть-Каменогорском свинцово-цинковом комбинате, принадлежащем ОАО «Казцинк», попутная сурьма из комплексных руд полиметаллических месторождений извлекается в форме антимоната натрия, который для дальнейшей переработки до 1998 г. направлялся в Киргизию, на КСК. В дальнейшем поставки сурьмяного полупродукта в количестве около 1 тыс.т в пересчёте на металл предполагается переориентировать на российский Саха-Уральский сурьмяный завод в Оренбургской области, с которым ОАО «Казцинк» заключило соответствующий договор [7, с.3]. Ранее попутная сурьма из полиметаллических руд получалась также на Чимкентском заводе, но в настоящее время сведения о её выпуске отсутствуют.

В Боливии предприятия по добыче сурьмы и производству её концентратов сосредоточены в департаменте Потоси и находятся исключительно в частном владении [100, табл.2]. Примерно 45% производства сурьмы в концентратах обеспечивает компания *Empresa Minera Unificada S.A. (EMUSA)*, 14% – *Cia. Minera Salinas S.A. (Comisal)*, остальное – мелкие компании и кооперативы. Американские компании *Anzon Group* и *Laurel Industries Inc.* закупают боливийские концентраты и на толлинговой основе перерабатывают их в триоксид сурьмы на крупном заводе в г.Винто, департамент Оруро. Завод Винто, выпускающий сурьмяную и оловянную продукцию, принадлежит металлургической компании *Empresa Nacional de Fundiciones – ENAF* (дочерней фирме государственной корпорации *Corporacion Minera de Bolivia – Comibol*). Годовая мощность завода составляет 9.3 тыс.т триоксида сурьмы [64, с.80]. Попытки приватизировать завод Винто продолжают более четырёх лет и в 1998-1999 гг. снова не увенчались успехом.

Низкие мировые цены на сурьмяную продукцию вызвали в Боливии весьма серьёзные последствия. В начале 1999 г. закрыта крупнейшая и наиболее долго действовавшая шахта Чилкобиха в департаменте Потоси, принадлежащая компании *EMUSA*. Последнее время ГОК на Чилкобихе использовал свою мощность – 12 тыс.т сурьмы в концентрате в год – менее чем на 40% и приносил одни убытки [80, с. F2]. Незадолго до закрытия рудника Чилкобиха прекратили убыточную деятельность ещё две более мелкие шахты, принадлежавшие той же *EMUSA*. Официально считается, что рудник закрыт для профилактики и ремонта и 200 его рабочих уволены временно, однако маловероятно, что выпуск сурьмяных концентратов на предприятиях компании возобновится [61, с. 13; 95, с. 11]. Обязательства *EMUSA* по контрактам будут выполнены за счёт складских запасов руды [73, с. 1]. Прекращение деятельности всех предприятий *EMUSA* – крупнейшей горнорудной компании страны ставит под сомнение выпуск сурьмяной продукции металлургической компанией *ENAF*, завод которой в г. Винто снабжался в основном концентратами Чилкобихи [70, с. 1]. Предполагалось, что в конце августа 1999 г. выпуск триоксида сурьмы на заводе Винто должен был прекратиться. Некоторые аналитики вообще предрекают конец сурьмяной промышленности Боливии [92, с. 107]. Чтобы сохранить металлургическое производство, завод должен обеспечиваться сырьём из новых местных или, что более вероятно, – зарубежных источников, однако даже при этом приватизация крупнейшего металлургического предприятия страны представляется крайне затруднительной [35, с. 122-123; 37, с. 101-102; 81, с. B101-102].

В ЮАР производство сурьмы в концентратах компанией *Consolidated Murchison* в 1998 г. осталось примерно на уровне предыдущего года, но по сравнению с 1995 г. сократилось на 37%. Финансовые проблемы компании, связанные с низкими ценами на сурьмяную продукцию, в определённой мере смягчаются за счёт доходов от реализации попутного золота – примерно 1 т в год. В ожидании более благоприятной конъюнктуры с 1997 г. откладывается реализация проекта реконструкции и расширения Бета-шахты [22, с. 411; 23, с. 515; 33, с. 54; 37, с. 102; 81, с. A54, B102].

В Канаде официальные представители компаний *Antimony Product of Canada (Apocan)*, отработывавшей месторождение Лейк-Джордж в провинции Нью-Брансуик, и *Roycefield Resources*, подготавливающей к полномасштабному освоению месторождение Бивербрук в провинции Ньюфаундленд, заявили, что предприятия обеих компаний будут бездействовать до тех пор, пока не вырастут цены на сурьмяную продукцию [37, с. 102; 81, с. B102]. Первичную сурьму в виде сурьмянистого свинца из полиметаллических руд месторождений Салливан и др. выпускают компании *Cominco Ltd.* и *Brunswick Mining and Smelting Corp. Ltd.* в канадских провинциях Британская Колумбия и Нью-Брансуик, соответственно [22, с. 411].

В США производство сурьмы в концентрате осуществляется только при переработке медно-серебряных руд месторождения Саншайн в штате Айдахо, в районе г. Кер-д'Ален. Месторождение эксплуатируется компанией *Sanshine Mining Co.*, разработавшей собственную гидрометаллургическую схему экстракции полезных компонентов из руд месторождения [23, с. 515; 79, с. 1; 80, с. F1]. В 1998 г. производство сурьмы в концентрате на руднике Саншайн снизилось на 32% – до 242 т (табл. 17.2).

Выпуск первичной сурьмы в США осуществляют из импортного сырья четыре компании: *Amspec Chemical Corp.* на заводе в г. Глостер-Сити (шт. Нью-Джерси), *Anzon Inc.* – в г. Ларедо (шт. Техас), *Laurel Industries Inc.* – в г. Ла-Порт (шт. Техас) и *U.S. Antimony Corp.* – на заводе в г. Томпсон-Фолс (шт. Монтана). Импортное сырьё представлено главным образом низкосортным техническим триоксидом сурьмы, который на американских предприятиях очищается от примесей и доводится до требуемых кондиций. Первые три из названных американских компаний входят в число восьми крупнейших в мире производителей первичной сурьмяной продукции [64, с. 80]. За последние два года количество подобных предприятий в стране сократилось с шести до четырёх: в 1997 г. прекратил выпуск продукции завод компании *Sanshine Mining Co.* в г. Келлогг в шт. Айдахо, а в 1998 г. – завод компании *Asarco Inc.* – в г. Омаха (шт. Небраска). Несмотря на закрытие этих предприятий, выпуск первичной продукции за 1994-1998 гг. сократился всего на 6% – с 25.5 до 24.0 тыс.т в пересчёте на металл, но в стоимостном выражении он

уменьшился почти на 60% – со 120 до 50 млн дол. – из-за резкого (почти трёхкратного) снижения цен на американском рынке [76; 77, с.1; 78, с.1; 79, табл.1; 80, с.F1, табл.1].

Складские запасы сурьмяной продукции у её производителей и потребителей в США по состоянию на 1.01.1999 г. составляли 10.55 тыс.т в пересчёте на металл (на 1.01.1995 г. – 10.94 тыс.т), в том числе 2.92 тыс.т – металлической сурьмы (2.77 тыс.т), 4.57 тыс.т – её оксидов (5 тыс.т) и 3.06 тыс.т – руд, концентратов, сульфидов и др. (3.17 тыс.т) [77, табл.4; 80, табл.4]. По состоянию на 1.01.2000 г. складские запасы сурьмяной продукции у её производителей и потребителей в США составляли 13 тыс.т в пересчёте на металл. Стратегические запасы США с 1993 г. (после пятилетнего перерыва) распродают и быстро сокращаются: с 28 тыс.т в 1995 г. до 16-17 тыс.т в 1998 г. и 14 тыс.т в 1999 г. Стратегические запасы США сосредоточены по 12 хранилищам (по другим данным – по восьми [69, с.24]), крупнейшие из которых находятся в г.Нью-Хевен в штате Индиана и в г.Сомервиль в штате Нью-Джерси [66, с.24-25; 68, с.24-25; 80, с.F1].

В Австралии компания *Hillgrove Gold Ltd.*, обрабатывающая месторождение Хилгров в 35 км к северо-востоку от г.Армидейл на востоке штата Новый Южный Уэльс (район Новая Англия), в 1998 г. сократила выпуск 63-65%-ного концентрата на 32% по сравнению с предыдущим годом – до 2 тыс.т; большая часть концентрата продаётся для переработки на триоксид сурьмы европейским и американским производителям [23, с.516; 37, с.102; 81, с.B102].

В Турции производство сурьмы в концентратах продолжается на уровне 20-40 т в месяц; отмечается высокая загрязнённость материала мышьяком [37, с.102; 53, с.9; 81, с.B102; 89, с.163].

Во Вьетнаме в 1999 г. намечалась организация производства сурьмяной продукции по китайской технологии и из китайских же концентратов. Вид продукции, её объём, местоположение предприятия и существо технологии не сообщаются [89, с.163].

Производство вторичной сурьмы осуществляется в основном в США, Великобритании, Франции и России. Основным сырьем являются отслужившие свой срок изделия из сурьмянистого свинца, большую часть которых составляет лом аккумуляторных батарей.

В США в 1998 г. производство вторичной сурьмы в составило 7.71 тыс.т, что на 2% больше, чем в предыдущем году, но на 37% меньше, чем в 1994 г. Доля вторичного металла в суммарной сурьмяной продукции, выпущенной в стране (в пересчете на металл – 31.95 тыс.т), составляла в 1998 г. 24%, тогда как в 1994 г. – 32% (12.20 из 37.92 тыс.т). В 1999 г. сократились и суммарный выпуск сурьмяной продукции, и доля в нём вторичной сурьмы (16%, или 5.0 из 30.3 тыс.т) [67, с.20; 68, с.24; 69, с.24; 80, табл.1].

В России переработку вторсырья осуществляет главным образом ОАО «Рязанский экспериментальный завод по производству и переработке цветных металлов». В 1997 г. на заводе «Рязцветмет» получено более 200 т вторичной сурьмы в виде различных сплавов (в основном – сурьмянистого свинца) при извлечении ее из вторсырья 75-76%; в 1998 г. – 341 т вторичной сурьмы при извлечении около 95%. АО «Новосибирский оловянный завод» в 1997 г. выпустило более 50 т вторичного металла; намечается расширение производства за счёт переработки импортного вторсырья [28, с.форма 71ТП; 47, с.11; 72, с.1].

Данные о производстве вторичной сурьмы в других странах практически не публикуются. Известно лишь, что в Канаде переработкой сурьмосодержащего вторсырья занимаются компании *Tonolli Canada Ltd.* в Торонто и *Nova Pb Inc.* в окрестностях Монреаля [23, с.516].

Потребление

Ежегодная мировая потребность в триоксиде сурьмы, который в основном используется при выпуске замедлителей горения, в 1997 г. оценивалась в 75 тыс.т, металлической сурьмы, используемой главным образом для повышения прочностных свойств свинца, – в 45 тыс.т; однако при этом не было известно, какая часть сурьмы использовалась в виде металла, а какая – перерабатывалась в триоксид [64, с.80; 65, с.87; 83, с.3]. В 1998 г. оценка мирового производст-

ва триоксида сурьмы составила 85 тыс.т, из которых США потребляют 40%, Европа – 30%, Япония – 20%, Китай и страны Юго-Восточной Азии – 10%. Ежегодные темпы роста потребления триоксида составляют 3-4% [37, с.102; 81, с.В102].

В США видимое потребление сурьмы (количество первичной продукции из добытого в стране сырья + количество вторичной сурьмы + импорт – экспорт + годовое сокращение складских запасов) до 1997 г. было достаточно стабильно и составило в этом году в пересчёте на металл 46.6 тыс.т, что на 4% выше уровня 1996 г. и только на 1% – 1994 г. В последующие два года последовало резкое сокращение видимого потребления: в 1998 г. – на 8% и в 1999 г. – ещё на 15%, до 36.48 тыс.т [68, с.24; 69, с.24]. Причины спада потребления не ясны; скорее всего они связаны с сокращением расхода металлической сурьмы на единицу продукции; потребление неметаллических соединений сурьмы, в первую очередь её триоксида, достаточно быстро растёт.

Вторичная сурьма практически полностью используется в производстве аккумуляторных батарей, из которых она и регенерируется. Структура промышленного потребления первичной сурьмы в 90-е годы в целом стабильна, хотя в последние два года наблюдается тенденция постепенного сокращения доли металлической сурьмы и, наоборот, расширения использования её неметаллических соединений (табл.17.4).

Таблица 17.4
Динамика и структура промышленного потребления первичной сурьмы в США

Виды продукции	1990		1996		1997		1998	
	т	%	т	%	т	%	т	%
Металлическая	3125	24.5	3110	22.9	2601	19.3	2576	19.4
сурьмянистый свинец	1985	15.5	1760	13.0	1180	8.8	1130	8.5
боеприпасы	602	4.7	...	...	...	...	...	...
припой	208	1.6	256	1.9	226	1.7	153	1.2
листы и трубы	123	1.0	...	...	...	...	...	...
подшипники	90	0.7	44	0.3	45	0.3	33	0.2
литье	8	0.1	...	...	...	...	...	...
типографский металл	3	--	...	...	...	...	...	...
прочие	106	0.8	1050	7.7	1150	8.6	1260	9.5
Неметаллическая	9641	75.5	10486	77.1	10872	80.7	10694	80.6
замедлители	7027	55.0	7793	57.3	7559	56.1	6228	46.9
горения, всего								
пластмасс	5678	44.5	6850	50.4	6610	49.1	5490	41.4
текстиля	460	3.6	275	2.0	247	1.8	239	1.8
резины	181	1.4	403	3.0	351	2.6	344	2.6
краскок	502	3.9	...	...	...	...	...	...
клеющих веществ	189	1.5	260	1.9	344	2.6	138	1.0
прочих материалов	17	0.1	5	...	7	0.1	17	0.1
керамика и стекло	991	7.7	1030	7.6	1080	8.0	1660	12.5
пластмассы	1171	9.2	1080	8.0	1230	9.1	1590	12.0
краски	246	1.9	450	3.3	824	6.1	881	6.7
боеприпасы	23	0.2	18	0.1	20	0.1	17	0.1
резиновые изделия	29	0.2	...	...	...	...	...	...
фейерверки	3	--	...	...	...	...	...	...
прочие	151	1.2	115	0.8	159	1.2	318	2.4
Всего первичн. сурьма	12766	100	13596	100	13473	100	13270	100

Источники: [38, табл.4; 78, табл.3; 79, табл.3; 80, табл.3]

Основная часть первичной сурьмы в США – 47% в 1998 г. (и 55% в 1990 г.) использовалась в виде её триоксида для выпуска замедлителей горения (антипиренов), главным образом добавляемых в пластмассы – 41% (44%); доля замедлителей горения, содержащих триоксид сурьмы, в их суммарном мировом выпуске составляет 5-6% [41, с.38]. До трети первичной сурьмы в виде различных соединений используется в производстве другой неметаллической продукции: осветлителей оптического стекла, стабилизаторов пластмасс, красок и пр.; 19% – для производства металлических изделий, в основном (8%) – сурьмянистого свинца для изготовления решеток аккумуляторных батарей, коррозионно-стойких насосов, труб, кровельных материалов, оболочек кабелей и т.п. [80, табл.3].

В Японии 80% первичной сурьмы используется в виде её триоксида для выпуска замедлителей горения; 10% – в виде металла идёт на выпуск различных изделий и 10% сурьмяных соединений потребляется в производстве катализаторов [64, с.80]. В 1996-1997 гг. суммарное потребление первичной сурьмы оценивалось в 17-19 тыс.т [1, с.14-15; 22, с.414; 23, с.518], но в 1998 г. оно сократилось примерно до 15-16 тыс.т. Спад потребления связывается со снижением на 9% производства в стране пластмасс, на выпуск которых с использованием замедлителей горения расходуется 80% суммарного потребления триоксида сурьмы [2, с.15], что связано с принятыми в 1995 г. жесткими законодательными мерами по соблюдению противопожарной безопасности [65, с.87; 83, с.3].

В Китае потребление первичной сурьмы стабильно составляет 10-12 тыс.т в год и на 2000 г. прогнозируется на уровне 13.4 тыс.т, в том числе 43% металлической сурьмы, 45% – её триоксида и 12% – прочих соединений [44, с.43-45]. Однако в [45, с.9] уровень потребления сурьмы в Китае уже в 1997 г. оценивался в 20 тыс.т/год, а среднегодовые темпы его роста – в 5%. В ближайшие годы ожидается рост использования триоксида сурьмы для выпуска замедлителей горения, однако пока их доля в общем потреблении не превышает 25-30%. Основная часть первичной сурьмы в китайской промышленности используется в виде металла.

В России данные по потреблению сурьмы не публикуются. До распада СССР вся первичная сурьмяная продукция поступала в страну из Киргизии, и уровень потребления составлял около 9 тыс.т в год. В 1996 г. потребность российских предприятий в первичной сурьме оценивалась в 8 тыс.т, в том числе 4 тыс.т в виде металла и 4 тыс.т в виде сурьмянистых соединений [29, с.1-3].

Международная торговля

Текст раздела (с небольшими дополнениями) приводится по предыдущему сборнику [23, с.518-524], где в основном использовались данные [110, с.17-20].

В 1997 г. объем международной торговли (экспорт + импорт) сурьмяной продукцией составил 277 тыс.т в пересчете на металл, увеличившись на 6% по сравнению с предыдущим годом (261 тыс.т) и уменьшившись на 16% по сравнению с 1994 г., когда объем торговли был максимальным (331 тыс.т). Основным товаром на мировом рынке была металлическая сурьма, доля которой в суммарном товарообороте сурьмяной продукции за 1993-1997 гг. (1435 тыс.т в пересчете на металл) составляла 55%; доля оксидов сурьмы (главным образом триоксида) – 35%, сурьмяных руд и концентратов – 8%, сульфидов сурьмы – 2%.

Существенное расхождение данных по мировому импорту и экспорту, составляющее суммарно по всем четырём видам сурьмяной продукции в пересчете на металл 20%, скорее всего связано с трудностями получения точных сведений по Китаю [66, с.21], являющемуся главным производителем и экспортёром сурьмы, а также с контрабандным её вывозом из этой страны, с разрывом экспортных и импортных операций во времени, с несовершенством статистики, в частности, с односторонним учетом толлинговых операций и т.п.

Более 80% мирового **экспорта сурьмяных руд и концентратов** в 1993-1997 гг. (и 96% – в 1997 г.) приходилось на четыре страны: Австралию – 22% (24% в 1997 г.), Боливию – 21% (11%), США – 20% (30%) и Китай – 17% (31%); крупным экспортёром сурьмяного сырья являлась также Канада, а реэкспортёром – Швеция. Крупномасштабные поставки якутских концен-

тратов в Киргизию, на Кадамджайский комбинат, до 1994-1995 гг. осуществлялись на толлинговой основе с возвратом более половины (55%) первичной сурьмяной продукции в Россию [20, с.335]; в последние годы поставки сурьмяного сырья в Киргизию из России, а также из Таджикистана резко сократились. Более точные данные по обороту сырья и первичной сурьмяной продукции внутри СНГ отсутствуют. США продают сырьё (руды, концентраты, сульфиды и др.) из складских запасов.

Более 80% мирового **импорта сурьмяных руд и концентратов** в 1993-1997 гг. (и 70% в 1997 г.) приходилось на пять стран – Китай – 23% (в 1997 г. – 48%), Францию – 22% (0.2%), США – 14% (8%), Швейцарию – 11% (8%) и Японию – 11% (6%); крупными импортёрами сурьмяного сырья являлись также Мексика, Бельгия с Люксембургом и Таиланд.

В **экспорте металлической сурьмы** (включая сплавы) полностью доминирует Китай, обеспечивший в 1993-1997 гг. вместе со своим трейдером Гонконгом 85% поставок её на мировой рынок – 285 из 335 тыс.т; в 1997 г. доля этих стран увеличилась до 87%. Доля России в мировом экспорте металла за 1993-1997 гг. составила 1.4% (в 1997 г. – 0.9%).

Более 70% мирового **импорта металлической сурьмы** в 1993-1997 гг. (и 69% – в 1997 г.) приходилось на шесть стран: США – 18% (19%), Гонконг – 17% (15%), Россию – 10% (0.1%), Южную Корею – 9% (13%), Францию – 9% (11%) и Японию – 8% (11%). Данные по России из [110, с.20] скорее всего завышены; во всяком случае они не соответствуют материалам российской таможенной службы.

Более 3/4 мирового **экспорта оксидов сурьмы** в 1993-1997 гг. (и 79% – в 1997 г.) приходилось на шесть стран: Китай – 35% (42%), США – 10% (6%), Боливию – 10% (9%), Францию – 9% (8%), Великобританию – 8% (6%) и Бельгию (с Люксембургом) – 6% (8%); крупными экспортёрами оксидов были также ЮАР, Мексика и Япония.

Ровно 3/4 мирового **импорта оксидов сурьмы**, в основном – технического триоксида, в 1993-1997 гг. (и 77% в 1997 г.) приходилось на пять стран: США – 37% (40%), Японию – 17% (16%), Германию – 9% (7%), Италию – 6% (6%) и Тайвань – 6% (8%); крупными импортёрами оксидов являлись также Нидерланды, Канада и Великобритания.

Максимальный уровень среднегодовых **цен** на металлическую сурьму был достигнут в 1994 и 1995 гг. – 3.8 и 3.7 тыс.дол./т, соответственно, на западноевропейском рынке и 3.9 и 5.0 тыс.дол./т – на американском (табл.17.5). На 1995 г. приходится также максимум среднегодовых цен на сурьмяную руду кусковую – 2.1 тыс.дол./т. С 1995 г. цены на все виды сурьмяной продукции испытывают практически непрерывную тенденцию к понижению. По сравнению с максимальным уровнем среднегодовые цены на металлическую сурьму к 1999 г. снизились на 67% на западноевропейском рынке и на 72% – на американском; на сурьмяную руду среднегодовые цены на западноевропейском рынке за период 1995-1999 гг. снизились – на 75%.

При примерно равных темпах снижения цен на металл и руду европейские и американские производители первичной сурьмяной продукции, ранее использовавшие в качестве сырья сурьмяные руды и концентраты, с недавних пор перешли на более выгодные технологически и экономически импортные полупродукты: металлическую сурьму и её технический триоксид – для переработки их в высокосортный триоксид сурьмы [37, с.102; 81, с.B102].

Среднемесячные цены на металлическую сурьму на западноевропейском рынке к декабрю 1997 г. снизились до 1.6 тыс.дол./т, к декабрю 1998 г. – до 1.2 тыс.дол./т (рис.17.1), то есть до минимального уровня за последние 20 лет [50, с.9; 87, с.27]; в первой половине 1999 г. цены держались на уровне 1.25-1.45 тыс.дол./т, а со второй – продолжили падение: до 1.18 тыс.дол./т к декабрю 1999 г., к марту 2000 г. (после незначительного повышения в январе-феврале до 1.22-1.24 тыс.дол./т) – ещё на 1%, до 1.17 тыс.дол./т. Среднемесячные цены на сурьмяную руду на западноевропейском рынке с первого квартала 1995 г., когда они достигли своего максимума (2250 дол./т), непрерывно снижаются: к декабрю 1997 г. – до 945 дол./т, к ноябрю 1998 г. – до 525 дол./т и к марту 2000 г. – до 510 дол./т.

Таблица 17.5

Среднегодовые цены на сурьмяную продукцию, дол./т, сиф

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<u>Западноевропейский рынок¹⁾</u>							
Сурьма металлическая, min 99.65% Sb, max 50 ppm Se	1603	3782	3741	2719	2039	1427	1263
Сурьмяные руды и концентраты с 60% Sb в т.ч.:							
сурьмяная руда кусковая	906	1194	2073	1559	1152	839	525
чистый сульфидный концентрат	...	...	...	...	1111	839	525
китайский концентрат с содержанием не более 60 ppm Se и 30 ppm Hg	...	...	...	...	1066	777	465
<u>Американский рынок²⁾</u>							
Сурьма металлическая с 99.5-99.6% Sb	1695	3918	5022	3230	2156	1584	1382

Примечание: 1 – по данным Mining Journal за 1993-1996 гг. и Metal Bulletin за 1997-1999 гг., 2 – по данным [69, с.25; 71, табл.1; 80, табл.1]

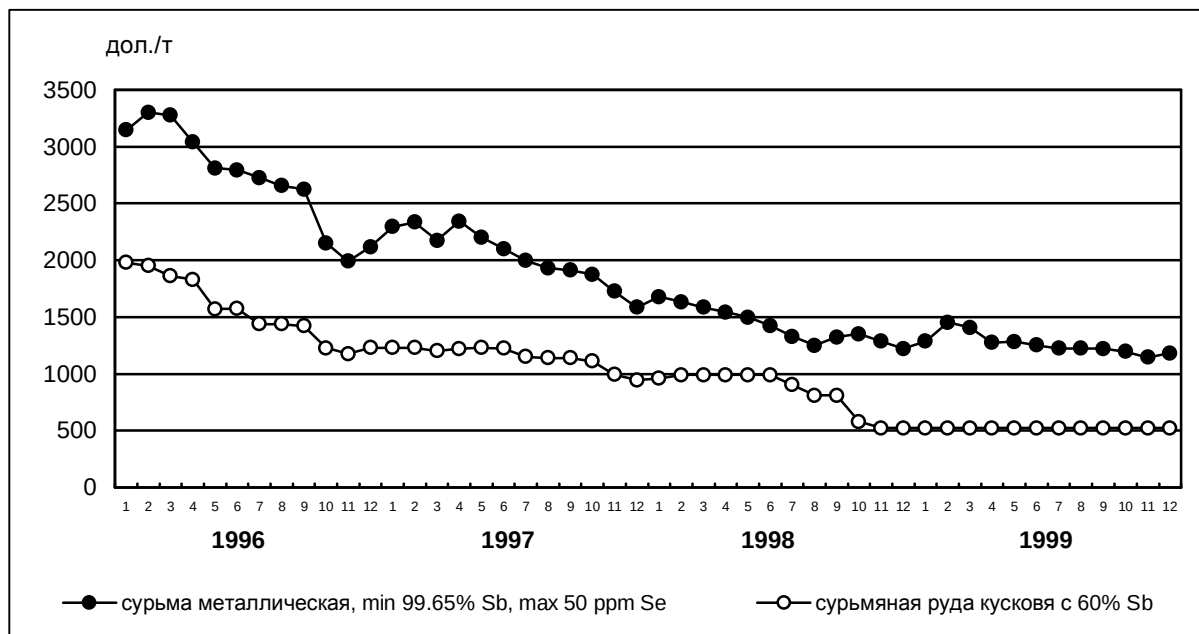


Рис.17.1. Среднемесячные цены на сурьму металлическую и на сурьмяную руду кусковую, дол./т сиф порты Западной Европы (по данным Metal Bulletin)

Конъюнктура мирового рынка

Уровень цен на сурьмяную продукцию в последние годы складывается под влиянием двух главных факторов: обильного потока сурьмы из Китая в Европу, Японию и США, с одной стороны, а с другой, – растущего спроса, главным образом на триоксид сурьмы для производства замедлителей горения. На период 1998-2000 гг. прогнозировался рост потребления триоксида на 3-4% в год [37, с.102; 65, с.87; 81, с.В102; 83, с.3]. Тенденция роста потребления рассматривается как долговременная [52, с.9; 88, с.85], хотя в последнее время и появляются отдельные сообщения о снижении спроса на сурьмяную продукцию [56, с.9; 87, с.27], обусловленном очевидно временными факторами – большими складскими запасами у потребителей, ожиданием ими дальнейшего снижения уровня цен и т.п. Во всяком случае, предложение пока заметно превышает спрос, что и обуславливает непрерывное снижение цен. Это обстоятельство, а также избыток существующих мощностей и продолжающиеся в течение последних шести лет продажи американского *Defence Logistics Agency (DLA)* сурьмы из стратегических запасов США – по 4.6 тыс.т в 1998 и 1999 финансовых годах [68, с.24; 69, с.24] не дают оснований ожидать повышения цен весной-летом 2000 г. В дальнейшем спрос скорее всего останется стабильным, и цены на сурьмяную продукцию будут определяться объемом ее рыночного предложения. Последнее практически целиком зависит от ситуации в Китае [15, с.112], от политической воли его правительства поставить под контроль уровень производства и экспорта сурьмяной продукции.

На улучшение конъюнктуры рынка весьма благотворно повлияло бы открытие новых сфер применения сурьмы в промышленности [61, с.13], которое, активизировав спрос, улучшило бы конъюнктуру значительно действеннее, чем давно и тщетно ожидаемое сокращение производства китайской сурьмы.

Источники информации:

1. БИКИ. 1997. № 113.
2. БИКИ. 1999. № 140.
3. БИКИ. 2000. № 10.
4. БИКИ. 2000. № 14.
5. БИКИ. 2000. № 18.
6. Вольфсон Ф.И., Дружинин А.В.
Главнейшие типы рудных месторождений.
М.: Недра, 1982.
7. Вывод Саха-Уральского завода из
кризисного состояния: Бизнес-план / АО
"НТЦ "Сурьма". Лыткарино, 1999.
8. Ганеев И.Г., Лугов С.Ф., Федорчук В.П. и
др. Рудные ресурсы и их размещение по
геоэпохам. Редкие литофильные металлы.
Олово, сурьма, висмут: Справ. пособие /
Под ред. Рунквист Д.В. М.: Недра, 1994.
9. Горный журнал. 1999. № 10.
10. Государственный баланс запасов полезных
ископаемых Российской Федерации.
Сурьма. 1995.
11. Государственный баланс запасов полезных
ископаемых Российской Федерации.
Сурьма. 1997.
12. Государственный баланс запасов полезных
ископаемых Российской Федерации.
Сурьма. 1998.
13. Государственный баланс запасов полезных
ископаемых Российской Федерации.
Сурьма. 1999.
14. ИА "Кабар". Сурьма из Киргизии не
выдержала конкуренции.
<http://kabar.gov.kg/russian/fei/1998/3/5.html>.
5.03.1998.
15. Конъюнктура мировых рынков
минерального сырья: Приложение к
справочнику "Минеральные ресурсы мира"
/ МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
16. Лещенко И.И., Кожанов С.И., Оськина В.Д.
Сравнительная геолого-экономическая
характеристика промышленных типов
месторождений полезных ископаемых.
Сурьма и ртуть / Мингео СССР. ВИЭМС.
М., 1970 (Геол., методы поисков и разв. м-
ний цветных, редких и благородных
металлов).
17. Материалы по минерально-сырьевым
ресурсам республики Таджикистан по
состоянию на начало 1999 г. /
Таджикглавгеология. Душанбе, 1999.
18. Минеральные ресурсы зарубежных стран
(на начало 1992 г.) /
ВНИИЗарубежгеология. М., 1993.

19. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1993 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1994.
20. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1995.
21. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
22. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
23. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
24. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
25. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 1.
26. Орифов А. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Таджикистана (рукопись). Душанбе, 1999.
27. Поярков В.Э. Сурьма и ртуть. М.: Госгеолтехиздат, 1955 (Оценка м-ний при поисках и разведке; Вып.15).
28. Статистический отчет завода "Рязцветмет" за 1998 г. Рязань, 1999.
29. Техничко-экономическая информация о производстве и потреблении сурьмы в Российской Федерации / Составитель: Карнаухов С.Б.; ОАО "Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка". М., 1996.
30. Федорчук В.П. Геология ртути. М.: Недра, 1983.
31. Федорчук В.П. Геология сурьмы. М.: Недра, 1985.
32. African Mining. 1998. V.3, № 3.
33. Annual Review. Africa. 1999.
34. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
35. Annual Review. Central & South America. 1999.
36. Annual Review. CIS. 1999.
37. Annual Review. Speciality Metals. 1999.
38. Antimony. Annual Report 1992 / Llewellyn T.O.; U.S.Department of the Interior. Bureau of Mines. Washington, 1993.
39. Australia's Identified Mineral Resources 1998 / Bureau of Resource Sciences of Australia. Canberra, 1999.
40. Geology and Mineral Resources of Kyrgyzstan / United Nations. N.-Y., 1998 (Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region; Вып.13).
41. Industrial Minerals. 1999. № 378.
42. Kyrgyzstan: Supplement to Mining Journal / Mining Journal Research Services. London, 1999.
43. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 310.
44. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1997. № 315.
45. Metal Bulletin. 1997. № 8232.
46. Metal Bulletin. 1997. № 8236.
47. Metal Bulletin. 1998. № 8278.
48. Metal Bulletin. 1998. № 8312.
49. Metal Bulletin. 1998. № 8321.
50. Metal Bulletin. 1998. № 8337.
51. Metal Bulletin. 1999. № 8345.
52. Metal Bulletin. 1999. № 8346.
53. Metal Bulletin. 1999. № 8347.
54. Metal Bulletin. 1999. № 8350.
55. Metal Bulletin. 1999. № 8359.
56. Metal Bulletin. 1999. № 8361.
57. Metal Bulletin. 1999. № 8368.
58. Metal Bulletin. 1999. № 8405.
59. Metal Bulletin. 1999. № 8429.
60. Metal Bulletin. 1999. № 8430.
61. Metal Bulletin. 1999. № 8434.
62. Metal Bulletin. 2000. № 8454.
63. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
64. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
65. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
66. Mineral Commodity Summaries 1996. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060396.txt>. 13.10.1998.
67. Mineral Commodity Summaries 1998. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060398.pdf>. 13.10.1998.
68. Mineral Commodity Summaries 1999. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060399.pdf>. 2.02.1999.
69. Mineral Commodity Summaries 2000. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060300.pdf>. 6.03.2000.
70. Mineral Industry Surveys. Antimony in the fourth quarter 1998.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/06004498.pdf>. 26.02.1999.
71. Mineral Industry Surveys. Antimony in the fourth quarter 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/06004499.pdf>. 29.02.2000.
72. Mineral Industry Surveys. Antimony in the second quarter 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998, August.
73. Mineral Industry Surveys. Antimony in the second quarter 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/06004299.pdf>. 1.09.1999.
74. Mineral Industry Surveys. Antimony in the third quarter 1996.

- <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996, December.
75. Mineral Industry Surveys. Antimony in the third quarter 1999.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/06004399.pdf>. 6.12.1999.
76. Minerals Yearbook 1994.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
77. Minerals Yearbook 1995. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060495.pdf>. 13.10.1998.
78. Minerals Yearbook 1996. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060496.pdf>. 13.10.1998.
79. Minerals Yearbook 1997. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060497.pdf>. 19.03.1999.
80. Minerals Yearbook 1998. Antimony.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/antimony/060498.pdf>. 8.10.1999.
81. Mining Annual Review. 1999.
82. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8465.
83. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8492.
84. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
85. Mining Journal. 1998. V.331, № 8488.
86. Mining Journal. 1998. V.331, № 8505.
87. Mining Journal. 1999. V.332, № 8514.
88. Mining Journal. 1999. V.332, № 8517.
89. Mining Journal. 1999. V.332, № 8521.
90. Mining Journal. 1999. V.332, № 8530.
91. Mining Journal. 1999. V.333, № 8539.
92. Mining Journal. 1999. V.333, № 8543.
93. Mining Journal. 1999. V.333, № 8548.
94. Mining Journal. 1999. V.333, № 8552.
95. Mining Journal. 2000. V.334, № 8564.
96. Mining Journal. 2000. V.334, № 8572.
97. Mining Journal. 2000. V.334, № 8580.
98. Mining Magazine. 1997. V.177, № 5.
99. The Mineral Industry of Australia 1997.
M:\CTPAHBI\Country-97\australia97.pdf. 11.03.1999.
100. The Mineral Industry of Bolivia 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9503097.pdf>. 7.06.1999.
101. The Mineral Industry of China 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9308097.pdf>. 26.04.1999.
102. The Mineral Industry of Guatemala - 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9512097.pdf>. 23.03.1999.
103. The Mineral Industry of Honduras 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9514097.pdf>. 23.03.1999.
104. The Mineral Industry of Japan 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9314097.pdf>. 4.05.1999.
105. The Mineral Industry of Mexico 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9516097.pdf>. 19.08.1999.
106. The Mineral Industry of Peru 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9519097.pdf>. 26.04.1999.
107. The Mineral Industry of Thailand 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9331097.pdf>. 23.03.1999.
108. Tin International. 1999. V.72, № 6.
109. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
110. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

РТУТЬ

Ресурсы и запасы

Мировые **выявленные ресурсы** ртути известны в 40 странах и оцениваются в 693 тыс.т (табл.18.1). Около 60% их сосредоточено в пяти странах: Испании (30%), Италии (10%), ЮАР и России (по 7%) и Киргизии (6%). Крупными выявленными ресурсами располагают также Алжир, Словения, Китай, Словакия и Украина – 20% суммарно. Выявленные ресурсы в недрах России и еще 25 стран: Австралии, Австрии, Азербайджана, Афганистана, Болгарии, Венгрии, Германии, Грузии, Доминиканской республики, Индонезии, Ирландии, Канады, Колумбии, Марокко, Новой Зеландии, Перу, Румынии, Туниса, Туркменистана, Турции, Узбекистана, Филиппин, Чехии, Чили и Японии – относятся к условно экономическим, промышленное освоение которых в условиях современного рынка нерентабельно, и в дальнейшем при характеристике запасов подробно не рассматриваются.

Сведения о **прогнозных ресурсах** ртути публикуются только по отдельным странам СНГ, причём прогнозные ресурсы России в 1998 г. полностью сняты с учёта в связи с нерентабельностью освоения всех ртутных месторождений страны [9, с.6], а также из-за ограниченных перспектив выявления новых более экономичных объектов. По сравнению с нашей предыдущей оценкой [21, с.528] мировые выявленные ресурсы ртути практически не изменились. В 1993 г. они оценивались в 675 тыс.т [18, с.346-347].

В зарубежных источниках информации мировые ресурсы ртути (600 тыс.т) приводятся без разделения на выявленные и прогнозные и, по нашему мнению, систематически занижаются; указывается, что основная их часть сосредоточена в Испании, Италии, Киргизии, Китае, России, Словении и на Украине [33, с.91; 47, с.99; 49, с.111; 50, с.109; 57, с.В91]. Скорее всего эта цифра относится именно к выявленным ресурсам.

Общие запасы ртути в 14 странах мира на 1.01.1999 г. составляли 135 тыс.т (табл.18.1), то есть практически не изменились по сравнению с предыдущей оценкой [21, с.528]. Основная часть общих запасов ртути (90%) – сосредоточена в четырёх странах: Испании, Алжире, Китае и Киргизии (табл.18.1). В некоторых зарубежных источниках мировые запасы ртути оцениваются в 120-130 тыс.т, из которых 76 тыс.т (58-63%) приходится на Испанию [48, с.109; 49, с.111; 50, с.109]. В России Сахалинское месторождение в Краснодарском крае – единственное, учитывавшееся в 1997 г. в группе "разрабатываемых объектов", – в следующем году переведено в группу "резервных" [9, с.14-15], и его запасы ртути (так же, как и запасы остальных 26 месторождений страны) рассматриваются нами теперь как условно экономические выявленные ресурсы.

Таблица 18.1

Выявленные ресурсы, общие запасы ртути на 1.01.1998 г. (тыс.т) и средние содержания ртути в рудах (в запасах, если запасов нет – в ресурсах, %)

	Выявл. ресурсы	Запасы общие	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	46.3 ^г	0	0	0.5
<u>Европа</u>	367.4	82	60.3	...
Австрия	0.1 ^г	0 ^г	0	0.2 ^г
Болгария	1	0	0	...
Венгрия	0.3 ^г	0	0	...
Германия	8	0	0	0* ^г
Ирландия	0.1 ^г	0 ^г	0	0* ^г
Испания	205	76	56.3	1.9
Италия	69	1 ^г	0.4	0* ^г
Румыния	2	0	0	...
Словакия	25	1 ^г	0.7	0.2
Словения	30	1	0.4	0.3
Украина	24.9	3	1.9	0.3 ^г
Финляндия	1	1	0.7	0*
Чехия	1	0	0	...
<u>Азия</u>	131.7	29	21.3	...
Азербайджан	0.7	0	0	0.3
Афганистан	0.1 ^г	0 ^г	0	0.1 ^г
Грузия	3.9 ^г	0	0	0.2 ^г
Индонезия	1 ^г	0	0	...
Казахстан	6.1	0* ^г	0.3	0*
Киргизия	44.9 ^г	8	5.6	0.5 ^г
Китай	28	18	13	0.2
Таджикистан	21.3	3 ^г	2.5	0*
Туркменистан	0.1 ^г	0 ^г	0	0.2 ^г
Турция	23	0	0	0.3 ^г
Узбекистан	0.5	0	0	0.2 ^г
Филиппины	1	0	0	...
Япония	1	0	0	...
<u>Африка</u>	81.1	20	14.8	...
Алжир	30	20	14.8	1.8
Марокко	1	0	0	...
Тунис	0.1 ^г	0 ^г	0	0.1 ^г
ЮАР	50	0	0	0.3
<u>Америка</u>	59.5	5	3.6	...
Доминик . респ .	1	0	0	...
Канада	14	0	0	0.3
Колумбия	0.2 ^г	0 ^г	0	0.1 ^г
Мексика	24	4	3	0.3 ^г
Перу	0.3 ^г	0 ^г	0	0.2 ^г
США	16	1	0.4	0.3 ^г
Чили	4	0* ^г	0.2	0* ^г
<u>Ок. и Авст.</u>	7.3	0	0	...
Австралия	7	0	0	0.2 ^г
Новая Зеландия	0.3 ^г	0 ^г	0	0.3 ^г
<u>Итого</u>	693.3	135	100	...

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

Источники: [9, с.4, 8, 14-15; 11, с.17; 12, с.3; 18, с.346; 21, с.528; 27, с.161; 56, с.194]

По генетической принадлежности все ртутные месторождения относятся к гидротермальным – плутоногенным, вулканогенным и телетермальным [27, с.26-27].

Около 80% общих мировых запасов ртути сосредоточено в телетермальных месторождениях, в том числе 58% – в месторождениях кварц-диккитового геолого-промышленного типа (ГПТ), 13% – карбонатного и 9% – джаспероидного ГПТ; доля телетермальных месторождений лиственитового ГПТ в мировых запасах ртути практически равна нулю, поскольку крупнейшие из них в настоящее время или законсервированы (Чонкой в Киргизии), или уже большей частью отработаны (Нью-Альмаден и Нью-Идрия в США), или ещё не освоены (Тамватней в Чукотском автономном округе России, Монарх и другие месторождения северо-восточной части хребта Мёрчисон в ЮАР [27, с.161]). На вулканогенные месторождения карбонатно-полиаргиллитового ГПТ приходится 17% общих мировых запасов ртути, а на плутоногенные, как правило, комплексные ртутные и ртутьсодержащие месторождения кварц-хлорит-серицитового и кварц-карбонатно-баритового ГПТ – около 3%.

Если количественно минерально-сырьевая база мировой ртутной промышленности вполне достаточна, чтобы удовлетворять мировой спрос, то её качественное состояние не вполне удовлетворительно. В первую очередь это касается качества руд, которые лишь в Испании и Алжире содержат в среднем более 1.5% металла (табл.18.1); во всех остальных странах содержание ртути в рудах как минимум в три раза ниже, что при сложившемся уровне цен с большим трудом обеспечивает их рентабельную отработку. Кроме того, большинство ртутных месторождений – мелкие. Из примерно 2000 насчитывающихся в мире ртутных месторождений (из которых в разные периоды разрабатывалось около 1000) [27, с.5] крупных промышленных – всего семь: Альмаден, Эль-Энтредичо и Лас-Нуэво-Концепсьон (Испания), Фендек (Алжир), Ваньшань и Даньчжай (Китай) и Хайдаркан (Киргизия), и на них приходится 80% мировых общих запасов ртути.

Испания располагает наиболее крупными и качественными запасами ртутных руд и занимает ведущее положение среди стран-производителей ртути. Все промышленные месторождения страны находятся в рудном районе Альмаден (провинция Сьюдад-Реаль) и относятся к кварцево-диккитовому ГПТ. Оруденение связано с горизонтами кварцитовидных песчаников и пирокластолитов в среднепалеозойской терригенной толще. Основная часть запасов ртути страны (почти 3/4 – 56.4 из 76 тыс.т) сосредоточена на месторождении Альмаден, где имеется три крупнопадающих пластообразных рудных тела, разделённых прослоями углистых сланцев, общей мощностью 70 м. Руды представляют собой окварцованные песчаники с вкрапленностью, гнездами и прожилками киновари и с выделениями самородной ртути. Рудные тела остальных четырёх промышленных объектов имеют более сложную линзо- и жиллообразную форму; их запасы существенно меньше (тыс.т ртути): Эль-Энтредичо (7.0), Лас-Нуэво-Концепсьон (6.4), Нуэво-Энтредичо (5.2), Лас-Куэвас (1.0); но руды здесь более богатые; так, среднее содержание ртути в рудах подготавливаемого к освоению месторождению Нуэво-Энтредичо составляет 23%. На Альмадене богатые руды за 2000 лет его эксплуатации уже выработаны [4, с.182; 6, с.101; 16, с.287-288; 25, с.48-49; 28, с.32; 39, с.49; 52, с.2].

В Алжире все промышленные месторождения расположены в пределах Северо-Нумидийской ртутоносной зоны, протягивающейся вдоль Тель-Атласских гор от Марокко до Туниса. Наиболее крупное месторождение Фендек (с запасами ртути более 10 тыс.т) и более мелкие: Гениша, Исмаил, Мра-С'Ма и др. – относятся к вулканогенному классу, к карбонатно-полиаргиллитовому ГПТ. Руды локализуются в карбонатной толще мезозойского возраста, смятой в сложные складки и пересеченной многочисленными тектоническими нарушениями, играющими роль рудоподводящих и рудоконтролирующих структур. Рудные залежи контролируются экранирующими поверхностями, связанными либо с горизонтами глинистых сланцев, либо с надвигами, сопровождаемыми тектонической глиной. В рудах, кроме киновари, обычно присутствует метациннабарит. В месторождении Мра-С'Ма с наиболее богатыми рудами среднее содержание ртути измеряется десятками процентов. Все месторождения пространственно связаны с действующими термальными источниками или травертиновыми полями [6, с.106-107; 25, с.80-81; 27, с.175-185; 28, с.39-40].

В Китае большинство ртутных месторождений относится к телетермальному генетическому классу, к карбонатному ГПТ (доломитовый подтип). Они сосредоточены в Ваньшаньской группе месторождений, которая протягивается более чем на 80 км в северо-восточном направлении вдоль западной окраины Цзяньнаньского срединного массива, между г.г.Тунжень и Фынхуан, на границе провинций Гуйчжоу и Хунань. Ртутные месторождения локализуются в мощной (1000 м) толще кембрийских доломитов с отдельными горизонтами глинистых сланцев и известняков. Рудные тела чаще всего представляют собой пластообразные залежи вкрапленных руд. На крупном собственно Ваньшаньском месторождении "стратиформноподобные" рудные тела залегают горизонтально, тремя ярусами [18, с.350]. На более мелких объектах (таких, как месторождения Муйоншань, Молипин, Хоудзыпин и другие), количество которых в Ваньшаньской группе измеряется сотнями, имеется, как правило, лишь по одному рудоносному горизонту. Отдельные месторождения характеризуются иными формами рудных тел: при крутом падении доломитовых пластов они представляют собой либо крупные согласные линзы массивной мелкозернистой киновари (месторождение Даньчжай), либо жилы, гнезда и штокверки (Цзяоли). Запасы ртути отдельных месторождений Ваньшаньской группы колеблются от первых тонн до десятков тысяч тонн, мощности отдельных рудных залежей – от дециметров до десятков метров при протяжённости по падению и простираению на многие сотни метров. В 50-е годы среднее содержание ртути в добываемых рудах составляло 0.5–1.0% [25, с.78], в настоящее время оно не превышает 0.2%. Кроме киновари, в рудах в небольшом количестве встречаются сульфиды сурьмы, мышьяка, свинца, цинка и др. Характерная особенность месторождений Ваньшаньской группы – ассоциация ртути с битумами – успешно используется при проведении поисковых работ; битумы приурочены обычно к зонам доломитовых брекчий, где их содержание достигает 3–5% [6, с.105–106; 17, с.18–19; 25, с.78; 27, с.135–141; 28, с.34–36].

Киргизия после проведенного в 1997–1998 гг. пересчёта запасов Хайдарканского месторождения перешла со второго на четвёртое место в мире по общим запасам ртути. Большая часть месторождений относится к джаспероидному ГПТ и расположена в южной части страны, в пределах Южно-Ферганского ртутно-сурьмяного пояса. Здесь выявлено до 400 ртутных месторождений и рудопоявлений [35, с.2], однако лишь три из них: Хайдаркан, Новое и Чонкой (законсервированное) – крупные и три – среднемасштабные: Чаувай, Бирксу и практически отработанный Сымап [36, с.129–130]. Рудные тела приурочены к контакту интенсивно окварцованных палеозойских известняков (джаспероидов) с перекрывающими их сланцами. Мощность зоны рудоносных джаспероидов на Хайдарканском месторождении составляет 20–40 м, протяжённость – 15 км. В пределах его Южной рудоносной структуры руды монометалльные, Северной – ртутно-сурьмяно-флюоритовые. Отработка месторождения началась в довоенные годы. За счёт его эксплуатации получена основная часть (не менее 85–90%) ртути, выпущенной за 1940–1998 гг. Хайдарканским комбинатом – 32383 т. На Чонкойском месторождении крутопадающие рудные столбы приурочены к листовенитам, образовавшимся в зоне экзоконтакта небольшого серпентинитового тела; ртутная минерализация – мономинеральная, прослежена на глубину более 1 км [5, с.248–250; 18, с.348; 27, с.99–124; 31, с.215; 52, с.2; 54, табл.3; 57, с.А215].

На прочие страны приходится только 10% общих мировых запасов ртути, и их характеристика здесь не приводится.

Обеспеченность общими запасами ртути достигнутого в 1998 г. уровня её производства (по данным табл.18.1 и 18.2) с учётом 3%-ных потерь при металлургическом переделе по миру в целом составляет 63 года, Испании – более 100 лет, Китая – 75 лет, Алжира – 70 лет, Киргизии – 11–12 лет. В зарубежных изданиях приводятся более оптимистические данные, в частности, обеспеченность мировой ртутной промышленности ресурсами (выявленными?) металла оценивается в более чем 100 лет [33, с.91; 49, с.111; 50, с.109; 57, с.В91], а обеспеченность Хайдарканского комбината запасами сырья – в 20–25 лет [31, с.215; 57, с.А215].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

С начала 70-х годов, когда было определено установлено негативное влияние ртути на окружающую среду, конъюнктура её рынка резко ухудшилась. За 70–90-е годы потребление ртути и её производство (включая вторичный металл) уменьшились более чем в три раза; более чем вдвое снизились цены на этот металл. Соответственно резко сократились объёмы геологоразведочных работ (ГРП), которые в последние годы проводятся главным образом в районах действующих рудников для решения конкретных задач горно-подготовительных и очистных работ. О каких-либо конкретных результатах ГРП на ртуть в 1998 г. не сообщается.

В Испании полное истощение запасов ртути на карьере Эль-Энтредичо и значительное – на подземном руднике Лас-Куэвас вынуждает государственную компанию *Minas de Almaden y Arrazanes S.A.* (МАО, или *MAYASA*) интенсифицировать ГРП в рудном районе Альмаден – для подготовки новых эксплуатационных участков [32, с.25; 56, с.210; 57, с.А25].

В Киргизии проведен пересчёт запасов ртути Хайдарканского рудного поля – по новым более жёстким кондициям; о конкретных результатах пересчёта не сообщается, и о них можно судить лишь по приведенным в [31, с.215; 57, с.А215] значениям обеспеченности ртутного комбината запасами сырья – 20-25 лет. Аналогичный пересчёт запасов ртути Чонкойского и Чаувайского месторождений намечается осуществить в ближайшие годы.

На Украине в 1999 г. предполагалось завершить генеральный пересчёт запасов ртути Никитовского рудного поля по кондициям, утверждённым ГКЗ Украины в марте 1997 г. (протокол № 417) [11, с.17; 21, с.530], однако какие-либо данные о его результатах пока отсутствуют.

В Таджикистане в Айнинском районе Ленинабадской области Анзобский ГОК, отрабатывающий Джижикрутское месторождение, ведёт разведку его глубоких горизонтов – для наращивания запасов ртути и сурьмы; кроме того, ведётся доразведка и подготовка к освоению крупного комплексного золото-ртутно-сурьмяного Скального месторождения. ГРП проводятся также на северо-западе страны, в долине р.Зеравшан, где уже выявлено 34 ртутных и сурьмяных рудопроявления [12, с.2-3; 31, с.217; 57, с.А217]. Ранее сообщалось, что лицензия на право изучения и освоения Скального, а также Кончочского и Чулбойского месторождений, расположенных в Айнинском районе Ленинабадской области, на северных склонах Гиссарского хребта, получена канадской компанией *Oxus Resources*. Компания предполагала провести дополнительное изучение объектов и составить ТЭО их освоения. Изучение и освоение месторождений Зеравшано-Гиссарского ртутно-сурьмяного пояса Таджикистана *Oxus Resources* относит к «проектам второй очереди», и судя по названию проекта – *Chulboi Gold Property*, основное внимание будет уделяться Чулбойскому золото-сурьмяному месторождению [58, с.5-6; 66, с.300-305].

В России ГРП на ртуть в 1998 г. не проводились.

Добыча и производство

В 1998 г. мировое **производство первичной ртути** (включая попутную) по сравнению с предыдущим годом увеличилось на 1% (табл.18.2), но по сравнению с 1995 г. – сократилось на 40%, а по сравнению с максимальным уровнем, достигнутым в 1971 г. – 10.5 тыс.т [71, с. Figure 13], – на 81%, то есть более чем в пять раз. Понижительная тенденция обусловлена непрерывным сокращением мирового потребления ртути. Первичная ртуть выпускалась в одиннадцати странах; в Таджикистане осуществлялись лишь добыча руды и переработка её в ртутно-сурьмяный концентрат, металлы из которого извлекались в Киргизии.

Ртутная промышленность мира отличается высокой степенью концентрации, причём этот показатель имеет тенденцию к росту. Основная часть мирового производства ртути – 88% в 1998 г. была сосредоточена в четырех странах: в Испании – 33%, Киргизии – 31%, Алжире – 13% и Китае – 11%. Названные страны располагают самыми большими производственными мощностями и наиболее крупными ресурсами и запасами ртути; уровень её выпуска при необходимости может быть по меньшей мере удвоен [23, с.12].

Таблица 18.2

Динамика производства первичной ртути, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Алжир	414	292	368	379.5	276	72.7
Испания	393	1497	862	413	675	163.4
Италия	28.53	20 ^г	15 ^г	15 ^г	15 ^г	100
Казахстан	0 ^г	0 ^г	10 ^г	15 ^г	15 ^г	100
Киргизия	378.8	380	584	610	630	103.3
Китай	466	780	510	341	225	66
Мексика	300 ^г	200 ^г	200 ^г	120 ^г	100 ^г	83.3
Словакия	50	50	20	20	20	100
Словения	6	5	0	0	0	...
США	15	15	15	15	15	100
Таджикистан	55 ^г	30 ^г	18 ^г	21 ^г	9 ^г	42.9
Украина	50 ^г	41.2	0 ^г	0 ^г	0	...
Финляндия	83	90.2	88.1	63	54	85.7
Чили	70	9	5	5	5.4	108
Итого	2309.33	3409.4	2695.1	2017.5	2039.4	101.1

Примечания:

^г в ртутно-сурьмяном концентрате^г оценка

Источники: [12, с.14; 24, с.26; 30, с.74; 31, с.216; 36, с.108; 44, с.74; 53, табл.5; 54, табл.3; 70, с.47]

В Испании годовая мощность крупнейшего в мире ртутного горно-металлургического комбината Альмаден, расположенного в провинции Сьюдад-Реаль, составляет 3450-3500 т металла [21, с.531; 33, с.91-92; 53, с.1; 57, с.В91-92]. Максимальный уровень использования мощностей (43%) достигнут в 1995 г., в последующие годы он не превышал 25%, а в 1998 г. составил 20%. Не форсируя мощности, компания МАА обеспечивает стабильность мирового рынка ртути и достаточный для рентабельной работы уровень цен на металл. В 1997 г. запасы ртути на карьере Эль-Энтредичо, обеспечившего 2/3 добычи ртути в стране, практически исчерпаны, и в следующем году вся добыча была сосредоточена на подземном руднике Лас-Куэвас [32, с.25; 56, с.210; 57, с.А25; 59, с.4]. Намечавшаяся приватизация горно-металлургического комбината [47, с.99; 60, с.16] в 1998 г. вновь была отложена [33, с.92; 57, с.В92].

В Китае предприятия ртутной промышленности сосредоточены в основном в провинциях Гуйчжоу, Хунань (где эксплуатируются месторождения Ваньшаньской группы) и Юньнань. Оценки их суммарной годовой мощности в последние годы непрерывно снижаются: в 1995 г. – 1.4 тыс.т металла [45, с.76], в 1996 г. – 1.2-1.4 тыс.т [46, с.81] и в 1997-1998 гг. – только 1 тыс.т [33, с.92; 47, с.99; 57, с.В92; 60, с.16]. По сравнению с 1995 г. выпуск ртути в Китае сократился на 71% (то есть в 3.5 раза), в том числе на 1/3 – только за 1998 г. Низкий уровень цен не обеспечивает рентабельной работы многих мелких предприятий, и они вынуждены прекращать производство. Издержки производства в Китае оцениваются в 5.2 тыс.дол./т ртути (или 180 долларов за стандартную 34.5-килограммовую бутыл [2, с.15; 19, с.333; 44, с.73; 45, с.76]), что на 16-27% выше уровня цен во второй половине 1997 г. и в 1998 г. (см. табл.18.4). Предполагается, что только при повышении цен до 6.4 тыс.дол./т (220 дол./бут.) производство ртути достигнет уровня 80-х годов, то есть 0.8–1.0 тыс.т/год.

В Киргизии мощность Хайдарканского комбината, в 1996 г. преобразованного в акционерную компанию *Khaidarkan Mercury State Joint Stock Co.*, оценивается в 0.7–0.9 тыс.т ртути в год [33, с.92; 57, с.В92]. Планы Государственного фонда имущества Киргизии относительно приватизации компании с привлечением иностранных инвесторов пока остаются нереализованными [33, с.92; 45, с.76; 57, с.В92]. Добыча ртутных руд ведётся на Хайдарканском, Новом и Чаувайском месторождениях во Фрунзенском районе Ошской области; подземный рудник Улуг-Тоо на Чонкойском месторождении в Наукатском районе той же области временно законсервирован, шахта затоплена. Производство металла на ртутном заводе комбината за 1994-1998 гг. уве-

личилось на 66% (с 379 до 630 т). Рост производства, а также улучшение экономических показателей комбината в определённой мере обусловлены переходом на селективную добычу наиболее богатых руд [21, с.527, 531; 52, с.2; 55, с.183]. Отмечается низкий уровень рентабельности производства и, соответственно, нехватка средств на его развитие (в частности – на закупку реагентов для завода). Выпуск ртути в 1999 г. предполагалось сократить на 5% – до 600 т; во всяком случае, в течение первых месяцев этого года добытые руды на переработку не направлялись, а просто складировались [31, с.215-216; 57, с.А215-216].

В Алжире суммарная мощность предприятий ртутной промышленности, сосредоточенных в северо-восточной части страны, оценивается в 0.7-0.9 тыс.т [33, с.92; 57, с.В92]. В зарубежных источниках декларируется – без какой-либо расшифровки – отсутствие в Алжире гибкой рыночной политики, постоянно отмечаются производственные и технические трудности отрасли [21, с.532; 33, с.92; 46, с.81; 47, с.99; 57, с.В92; 60, с.16]. Тем не менее выпуск ртути стабильно составляет 0.3-0.4 тыс.т в год (табл.18.2). Добычу и производство ртути осуществляет компания *L'Entreprise nationale des produits miniers non-ferreux et des substances utiles (ENOF)*, принадлежащая государственному холдингу *Holding Public Mines (HPM)*. Горная промышленность страны в последние годы приобретает более открытый характер, в частности для её модернизации и развития намечается более широкое привлечение иностранного капитала, создание совместных с иностранными партнёрами предприятий по расширению минерально-сырьевой базы и т.п. [30, с.74; 57, с.А74]. Экспортный потенциал Алжира оценивается в 0.7 тыс.т ртути в год [56, с.194].

В Таджикистане, в Айнинском районе Ленинабадской области Анзобский комбинат осуществляет добычу и переработку комплексных руд Джижикрутского месторождения. Получаемый концентрат с содержанием ртути 0.40–0.46% направляется для её извлечения в Киргизию, на Хайдарканский комбинат, а оставшиеся после обжига сурьмусодержащие огарки – на Кадамжайский сурьмный завод [9, с.7-8; 20, с.425; 22, с.218; 56, с.262; 61, с.23]. Добыча ртути в Таджикистане за 1994-1998 гг. сократилась более чем в 6 раз – до 9 т (табл.18.2). Сообщения о намечавшемся создании в Таджикистане собственного ртутного производства [55, с.185] пока не подтверждаются.

На Украине Никитовский горно-металлургический комбинат, отрабатывавший месторождения одноименного рудного поля в Донецкой области и выпустивший за весь период эксплуатации более 30 тыс.т ртути (в том числе более 28 тыс.т из руды крупнейшего Никитовского месторождения), в 1995 г. полностью прекратил добычу руды, а в 1996 г. – производство первичного металла. Годовая мощность комбината в 70-80-е годы превышала 1 тыс.т ртути [11, с.17; 21, с.532], но в настоящее время оценивается только в 120 т [69, табл.2]. Низкое качество руд всех месторождений Никитовского рудного поля (0.13% ртути в запасах категорий В+С₁+С₂ и менее 0.06% – в добывавшихся рудах), трудности сбыта продукции из-за низкого внутреннего спроса и наличия более конкурентоспособных экспортеров на мировом рынке, а также высокая стоимость энергоносителей и материалов в середине 90-х годов предопределили банкротство Никитовского комбината [11, с.17; 24, с.26]. Производство ртути на Украине в 1994-1998 гг. по зарубежным данным оценивается в 20-50 т [54, табл.3], однако скорее всего это вторичная ртуть или металл, полученный из ранее добытой руды; во всяком случае, согласно [33, с.92; 47, с.99; 57, с.В92; 60, с.16], все горные предприятия ртутной промышленности страны в 1997-1998 гг. оставались закрытыми.

В России 10-12 т ртути содержится в медноколчеданных рудах, ежегодно добываемых ООО "Медин" на месторождении Сафьяновское в Свердловской области, однако при переработке руд попутная ртуть не извлекается [9, с.5]. В [23, с.11] отмечается теоретическая возможность получения на предприятиях цветной металлургии России до 100 т попутной ртути в год. Некоторые зарубежные данные о производстве в России в 1997 и 1998 гг. по 50 т ртути [54, табл.3] наверняка относятся к вторичному металлу, поскольку с 1993 г. первичная ртуть в стране не выпускается [21, с.532]. Данные о ежегодном производстве в России в 1994-1998 гг. 1.1 тыс.т ртути [70, с.47] явно относятся к разряду недоразумений.

В Казахстане добыча ртутьсодержащих полиметаллических руд ведётся на месторождениях Рудного Алтая (Риддер-Сокольном, Зыряновском и др.) и Центрального Казахстана (Жайремском, Кайгарлинском и др.) Ранее сообщалось, что при переработке этих руд ртуть теряется [7, с.9; 8, с.8; 9, с.8; 21, с.533]. Однако по данным подмосковного ТОО "Мерком" (г.Лыткарино) на Усть-Каменогорском свинцово-цинковом комбинате ежегодно получают не менее 10-20 т попутной ртути; во всяком случае "Мерком" имеет с компанией "Казцинк" (владельцем комбината) контракт на приобретение в 1998-1999 гг. соответствующего количества казахстанского металла.

Попутная ртуть извлекается также из золоторудных месторождений США (в штатах Калифорния, Невада и Юта [54, с.1]) и Чили (на руднике Ла-Койпа в III административном регионе страны [57, с.А111; 67, с.39]), из цинковых руд месторождений Финляндии (на металлургическом заводе в г.Коккола [68, табл.2]) и Италии, медных – Словакии [33, с.92; 57, с.В92]. Всего в мире в 1998 г. попутной ртути выпущено 172-345 т [33, с.92; 57, с.В92]. В небольших количествах в различных регионах мира попутное извлечение ртути осуществляется из природного газа [2, с.14-15].

За счёт производства первичной ртути (включая попутную) формируется 50-60% предложения ртути на мировом рынке [33, с.91; 47, с.99; 57, с.В91; 60, с.16]. Остальное обеспечивается вторичной ртутью и металлом из складских запасов.

Высокая токсичность соединений ртути, являясь причиной повсеместного сокращения её выпуска и потребления, одновременно стимулирует **производство ртути из вторичного сырья** – за счёт утилизации не менее токсичных ртутьсодержащих отходов. Суммарное мировое производство вторичной ртути в 1998 г., как и в 1997 г., составило 850-900 т [21, с.534], что соответствовало примерно 42-43% выпуска первичного жидкого металла.

Процесс получения вторичной ртути обычно включает а) нагрев в ретортах разнообразных отходов и б) последующую дистилляцию (возгонку) ртути для очистки её от нежелательных примесей [54, с.1]. На действующих металлургических предприятиях переработка шламов хлорно-содовых заводов осуществляется путём их шихтования с направляемой на обжиг ртутной рудой в количестве 5-10% от массы руды. Методы извлечения ртути из разнообразных отходов и отходящих газов различных производств непрерывно совершенствуются [40, с.93; 62, с.252; 65, с.101].

В 1994 г. мировое производство вторичной ртути оценивалось в 528 т, или 15.3 тысяч стандартных 34.5-килограммовых бутылей [44, с.74], в 1996 г. – 690-862 т (20-25 тыс. бутылей) [20, с.427; 46, с.81]. В 1997-1998 гг. подобные сводные оценки отсутствуют, но публикуются данные по отдельным отраслям промышленности. В частности, суммарное количество вторичной ртути, полученной в мире путём её регенерации из электробатареек, флуоресцентных ламп и различных видов электрооборудования и приборов, в 1997 г. оценивалось в 172 т [47, с.99; 60, с.16].

В промышленно развитых странах доля вторичной ртути в суммарном потреблении жидкого металла достигает 30%, а в среднем по миру составляет 15-20% [23, с.11]. Основная часть вторичной ртути получается в результате перевода электролизных хлорно-содовых заводов с ртутным катодом на чистые мембранные технологии, а также путём её регенерации из сточных вод и шламов действующих электролизных заводов. В мире насчитывается более 100 подобных предприятий [3, с.15; 42, с.9; 47, с.99; 60, с.16], причём при пуске наиболее крупных из них единовременная загрузка электролизных ванн ртутью могла достигать 345 т, или 10 тыс.бут. [33, с.92; 57, с.В92].

Производство вторичной ртути сосредоточено в основном в промышленно развитых странах, причем около 50% его – в США. В 1998 г. выпуск вторичной ртути в США по сравнению с предыдущим годом вырос на 3%, но за период 1994-1998 гг. – сократился на 14% – с 466 до 400 т; его максимальный уровень – 534 т – был достигнут в 1995 г. [49, с.110; 53, табл.1; 54, табл.1]. Строгие законодательные запреты на сброс и захоронение ртутных отходов стимулируют развитие производства вторичной ртути, а новейшие технологии переработки отходов

обеспечивают его рентабельность. Извлечение вторичного металла из ртутьсодержащих отходов в США осуществляется на многочисленных заводах, в частности, на 12 из них ртуть получают из отработавших флуоресцентных ламп [45, с.76]. Очистка извлечённой ртути сосредоточена в основном на предприятиях трёх компаний: *Bethlehem Apparatus Co.* в г.Эллертаун (штат Филадельфия), *D.F.G. Mercury Corp.* в г.Эванстон (Иллинойс) и *Mercury Refining Co.* в г.Олбани (штат Нью-Йорк).

В Норвегии компания *Borregard Industries* в 1997 г. при закрытии своего хлорно-содового завода в г.Сарпсборг получила 52 т ртути, которая прежде, в процессе электролизного производства хлора и каустика, играла роль жидкого катода. В ЮАР компания *Polifin* в 1997 г. подобным образом получила 86 т ртути на заводе Мидленд в г.Сасолбург, а в следующем году закрыла ещё один завод – в г.Умбогинтвини. В 1998 г. продолжалось начатое ранее получение вторичной ртути из складированных обезвоженных шламов, а также при очистке оборудования хлорно-содовых заводов компаниями *ICI Runsorn* в Великобритании и *Finnish Chemicals* в Финляндии [21, с.534; 33, с.92; 47, с.99; 57, с.В92; 60, с.16].

В России ежегодно образуется более 10 тыс.т ртутьсодержащих отходов [15, с.75; 26, с.3]. С этими данными совпадает и оценка [23, с.11], согласно которой количество ежегодно образующихся ртутьсодержащих отходов составляет 200 т в пересчёте на металл. Характерна весьма широкая распространённость отходов на территории страны и низкое содержание ртути в их основной массе – 0.01-1.5%. Количество уже накопленных в стране ртутьсодержащих отходов превышает 500 тыс.т. Заявленная годовая потребность в их переработке только по некоторым крупным предприятиям химической и целлюлозно-бумажной промышленности составляет 4.4 тыс.т. В ряде регионов страны большое количество токсичных отходов усложняет экологическую ситуацию, так что их утилизация, кроме получения вторичной ртути, позволяет решать актуальные природоохранные проблемы.

Производственными мощностями по переработке отходов располагает ООО "Кубаньцветмет" (бывшее ТОО "Краснодарский рудник") – 30 т вторичной ртути в год [23, с.9]; аналогичное производство может быть организовано на временно законсервированном Акташском горно-металлургическом предприятии в Горном Алтае. Кроме того, в стране действует около 40 установок по извлечению ртути из флуоресцентных ламп [15, с.76]; данные об их мощностях не публикуются. Электробатарейки, которые могут стать источником вторичной ртути, пока в России не утилизируются [29, с.123].

Мощностями по рафинированию вторичной ртути располагает подмосковное ТОО "Мерком" – 100 т/год, причём уровень их использования из-за нехватки исходного сырья – ртутного полупродукта весьма низок: за шесть лет с 1993 по 1998 гг. товарищество отгрузило потребителям, включая зарубежных, только 75 т ртути, в том числе в 1998 г. – 29 т.

Одна из причин медленного развития производства вторичной ртути в России – весьма низкие штрафные санкции за ртутное загрязнение окружающей среды. Оценки возможного уровня ежегодного производства вторичной ртути в стране колеблются от 160 т [23, с.12] до 400 т [15, с.76]. Ожидается, что в ближайшие годы российские ртутьсодержащие отходы будут перерабатываться на Украине и в Киргизии, однако к 2005 г. предполагается существенно расширить переработку отходов и на российских предприятиях. Для радикального решения проблемы в России необходимо: а) создание от 20 до 40 мобильных комплексов по извлечению ртути (аналогичных действующим установкам для утилизации флуоресцентных ламп) общей мощностью 500-1000 т перерабатываемых отходов в год; б) строительство двух-трёх стационарных заводов мощностью каждого 3-5 тыс.т отходов в год в индустриальных районах страны, где потребление ртути максимально [15, с.76; 26, с.4].

На Украине производственными мощностями для получения вторичной ртути располагает Никитовский комбинат. В мае 1997 г. Украина и Россия подписали соглашение о сотрудничестве в области переработки ртутьсодержащих отходов. Согласно этому соглашению на Никитовский комбинат с российских предприятий должно было поставляться ежегодно около 500 т отходов, из которых предполагалось выпускать 12-15 т ртути и ее соединений [14, с.18]. Мощ-

ностями для получения вторичной ртути (в том числе – из российских отходов) располагают также предприятия Хайдарканского ртутного комбината в Киргизии, в частности металлургический завод АОЗТ "Рудник Улуг-Тоо" на законсервированном Чонкойском месторождении.

За счёт **складских запасов** ртути (накопленных главным образом в США, России, Испании и Нидерландах) в 1994 г. было обеспечено 39% предложения на мировом рынке [47, с.74], в 1997 г. – более 20% [21, с.534], в 1998 г. – не менее 30-35%.

В США стратегические запасы ртути оцениваются в 5589 т (162 тыс.бут.), включая 1715 т (50 тыс.бут.) вторичного металла. Если будет снят запрет на продажи ртути, принятый в 1994 г. по настоятельной рекомендации Агентства по охране окружающей среды, ежегодная реализация металла из стратегических запасов может быть возобновлена в объёме до 690 т (20 тыс.бут.) [33, с.92; 34, с.42-ww; 57, с.В92].

Данные о количестве стратегических запасов России и других стран СНГ никогда не публиковались [46, с.81], однако, судя по масштабу производства ртути в бывшем СССР, а также по современным уровням российского потребления и экспорта ртути, эти запасы в России измеряются тысячами тонн [21, с.534]. В России запасы накапливались с середины 70-х годов, когда ртуть утвердилась в списке стратегических видов сырья и СССР прекратил ее поставки на внешний рынок. Начиная с 1992 г. Россия реализует свои складские запасы для потребления и экспорта. В 1997 г. на западноевропейский рынок из складских запасов России поступила крупнейшая партия – 1 тыс.т (29 тыс.бут.) ртути [43, с.19; 63, с.31]. В результате в начале 1998 г. на мировом рынке наблюдался значительный избыток жидкого металла, но уже к маю большая часть российской ртути была продана, а оставшиеся 8 тысяч бутылей, или 276 т, – закуплены испанской компанией МАА – для очистки и перепродажи (возможно, для пополнения запасов). В начале 1999 г. ожидалось поступление на мировой рынок новой партии ртути из складских запасов России в количестве 690-1035 т, или 20-30 тыс.бут. [33, с.92; 57, с.В92].

Складские запасы ртути в Испании, которые пополняются как за счёт выпуска первичной ртути, так и путём закупок российской ртути, можно оценить примерно в 1 тыс.т. Достаточно сложно оценить складские запасы ртути Нидерландов, отметим лишь, что разница между её импортом и экспортом суммарно за 1993-1997 гг. составила 1.3 тыс.т [21, табл.18.5, 18.6].

Потребление

Мировое **потребление ртути** в 1997-1998 гг. оценивалось примерно в 3450 т (100 тыс.бут.) [33, с.91; 47, с.99; 57, с.В91; 60, с.16]. Кроме того, неопределённое количество ртути закладывается в запасы производителей или торговых посредников. Основными сферами потребления ртути являются химическая промышленность (электролизное производство хлора и каустика и др.), электротехника (выпуск химических источников тока, разнообразных выключателей, реле и т.п.), производство контрольно-измерительных приборов, оборонная промышленность, получение золота методом амальгамации, стоматология и др.

С начала 70-х годов потребление ртути испытывает устойчивую тенденцию к снижению. Из-за высокой токсичности ртути и ограничения ее использования в соответствии с законами об охране окружающей среды ежегодное мировое потребление этого металла уменьшилось с 5.6 тыс.т в 1986 г. до 4.4 тыс.т в 1990 г. (79% к уровню 1986 г.), 3.8 тыс.т в 1995 г. (68%) и примерно до 3.45 тыс.т в 1996-1998 гг. (62%) [2, с.15; 10, с.115; 16, с.355; 18, с.356].

В **США** потребление ртути сокращается намного быстрее, чем в среднем по миру. В 1997 г. оно составило 346 т, что на 7% ниже уровня 1996 г. и на 78% – уровня 1986 г. [21, с.535; 53, табл.1; 54, табл.1]. Особенно резко – с 932 т в 1980 г. и 106 т в 1990 г. до 6 т в 1995 г. и 0.7 т в 1997 г. [37, табл.3; 47, с.100; 51, табл.3; 60, с.17] сократилось потребление ртути в производстве сухих угольно-цинковых и щелочных марганцево-цинковых элементов электропитания (в Западной Европе эти элементы вообще не выпускаются [33, с.92; 57, с.В92]). Данные по потреблению красного оксида ртути для выпуска ртутно-цинковых элементов, используемых в медицине и военной технике (около 10% общего количества выпускаемых электробатареек), не публикуются [21, с.535; 37, с.2]. В 1998 г. потребление ртути в США, согласно оценке [49,

с.110; 50, с.108], увеличилось по сравнению с 1997 г. на 16% – до 400 т, причём в отличие от предыдущих лет данные по его структуре Горное Бюро США не опубликовало [54, с.1-4].

В период 1994-1997 гг. структура потребления ртути в США была следующей: хлорно-содовое производство – 36%, осветительная аппаратура – 7%, соединительные приборы (выключатели, реле и т.п.) – 16%, контрольно-измерительные приборы – 10%, стоматология – 8%, прочие отрасли (включая военно-промышленный комплекс) – 23% [51, табл.3; 52, табл.3; 53, табл.3].

В России за 1985-1995 гг. потребление жидкого металла сократилось более чем в три раза – с 1.2–1.3 до 0.3–0.4 тыс.т [15, с.72, 75; 26, с.2], или в среднем не менее чем на 11.6% в год. За тот же период сокращение мирового потребления ртути происходило более низкими темпами: на 4.4% в год. Однако если сокращение мирового потребления ртути связано с принятием мер по охране окружающей среды, то резкий спад её потребления в России – результат экономического кризиса. Структура потребления ртути в России по данным за 1993 г. такова: хлорно-содовое производство – 57%, электротехническая промышленность – 13%, приборостроение и электроника – 15%, оборонная промышленность – 3%, цветная металлургия, медицина и фармацевтика, агрохимия, НИР и новая техника – 8% (по 2% каждая отрасль), прочие отрасли – 4% [15, табл.1; 21, табл.18.4]. Отметим, что в отечественной химической промышленности, на долю которой приходится более половины российского потребления ртути, неоправданно затягивается переход на мембранный (безртутный) метод производства хлора и каустической соды [26, с.2].

Современная потребность в ртути украинских предприятий оценивается всего в 6 т в год [13, с.18]. По другим странам какие-либо сведения о потреблении ртути практически отсутствуют.

Международная торговля

Данные о международной торговле приводятся (с небольшими дополнениями) по [21, с.537-540], где в основном использовались сведения из [72, с.171-173].

Объём международной торговли ртутью (экспорт + импорт) уменьшился с 8.0 тыс.т в 1993 г. до 7.6 тыс.т в 1997 г. – на 5%. В 1997 г. мировой экспорт ртути увеличился по сравнению с предыдущим годом на 35% – до 4.5 тыс.т, импорт – уменьшился на 11%, до 3.2 тыс.т. Расхождение между значениями мирового импорта и экспорта в отдельные годы колебалось от 5% до 29%, но в целом за 1993-1997 гг. составило всего 0.6%.

Экспортируют ртуть 29 стран, в том числе все 12 стран-производителей первичной ртути, суммарная доля которых в мировом экспорте 1993-1997 гг. составила около 45%. Многие страны занимаются реэкспортом ртути (в частности, Гонконг, Сингапур, Нидерланды), продают вторичный металл (США) или реализуют складские запасы (Россия, США). Более 80% мирового экспорта ртути в 1993-1997 гг. приходилось на семь стран: Гонконг – 19% в среднем за пятилетие, Испанию – 17%, Россию – 16%, Киргизию – 10%, Алжир – 7%, Нидерланды – 6% и США – 5%; крупными экспортёрами ртути являются также Великобритания, Финляндия, Германия и Италия – по 2-4% мирового экспорта. Почти в три раза за 1993-1997 гг. (и более чем в семь раз – за 1992-1997 гг.) сократили экспорт ртути США – с 389 т (в 1992 г. – 977 т) до 134 т, что связано с запретом продаж ртути из стратегических запасов в соответствии с рекомендациями Американского агентства по охране окружающей среды. Вдвое за 1993-1997 гг. сократился экспорт ртути из Испании – с целью поддержания цен на достаточно высоком уровне. В 1997 г. значительно увеличился экспорт из России – в связи с продажей упоминавшейся выше крупной (1 тыс.т) партии ртути. Большая часть киргизской ртути в 1997-1998 г. без посредников продавалась в Китай и Индию [33, с.92; 47, с.99; 57, с.В92; 60, с.17].

Импортируют ртуть 53 страны. На долю трёх крупнейших стран-импортеров в 1993-1997 гг. приходилась почти половина суммарного мирового импорта: Гонконг – 24%, Китай и Нидерланды – по 12%. Крупными импортёрами ртути были также Индия – 6%, Испания и США – по 5%, Филиппины, Румыния, Германия, Иран, Франция, Бразилия и Сингапур – по 2-

3%. Доля остальных 40 стран-импортеров в мировом импорте ртути за 1993-1997 гг. составила 19%.

Китай определенно превратился из крупного экспортера ртути в 80-е годы в крупнейшего в мире (после Гонконга и Нидерландов) её импортера [33, с.92; 57, с.В92].

Более половины мирового импорта ртути (50.7% за 1993-1997 гг.) приходится на развивающиеся страны, всего треть (33.9%) – на промышленно развитые, а оставшаяся часть – на Китай (12.4%), Румынию (2.5%) и другие страны бывшего соцлагеря.

Цены. Резкое сокращение потребления ртути в 70-90-е годы повлекло за собой не менее масштабное снижение цен. В 1991 и 1994 гг. на западноевропейском рынке был отмечен рекордно низкий уровень среднегодовых цен (табл.18.3) – 3.2 тыс.дол. за 1 т 99.99%-ной ртути, или около 111 дол. за стандартную 34.5-килограммовую (76-фунтовую) бутылку [38, с.53].

Таблица 18.3

Динамика среднегодовых цен на ртуть на западноевропейском рынке
(по данным Mining Journal и Metal Bulletin), дол./т

Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена
1980	11538	1985	8364	1990	6030	1995	4281
1981	12102	1986	5617	1991	3220	1996	4777
1982	10926	1987	7263	1992	3880	1997	4569
1983	9082	1988	8760	1993	3340	1998	4089
1984	8881	1989	7320	1994	3210	1999	4024

С апреля 1994 г. до марта 1996 г. на западноевропейском рынке наблюдался практически непрерывный рост цен на ртуть – с 2.70 тыс.дол./т (93 дол./бут.) до 5.05 тыс.дол./т (174 дол./бут.). С марта 1996 г. до июня 1997 г. среднемесячные цены держались в пределах 4.5-5.1 тыс.дол./т, или 155-176 дол./бут. (рис.18.1).

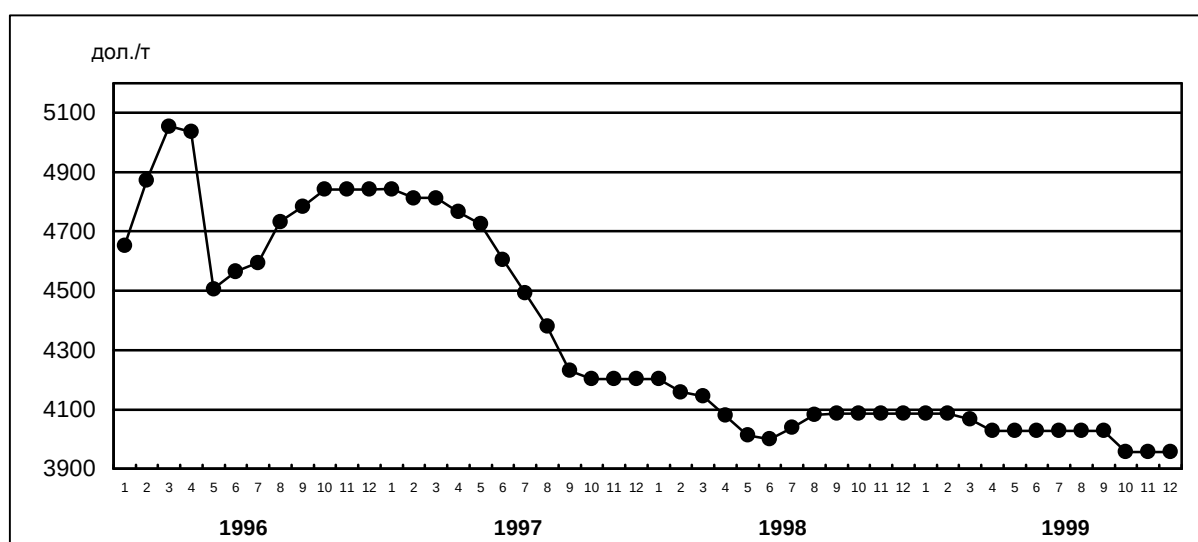


Рис.18.1. Динамика среднемесячных цен на ртуть на западноевропейском рынке (по данным Metal Bulletin), дол./т

Во второй половине 1997 г. и в 1998-1999 гг. происходило практически непрерывное снижение среднемесячных цен на ртуть – до 3.96 тыс.дол./т (136.5 дол./бут.) к январю 2000 г., то есть на 19% за 30 месяцев.

На относительно узком американском рынке в 1997 г. среднегодовая цена на ртуть составила 4624 дол./т (159.52 дол./бут.), в 1998 г. – 4053 дол./т (139.84 дол./бут.), что, соответственно, на 13% и 1% выше, чем на западноевропейском рынке [54, табл.1].

Конъюнктура мирового рынка

Минерально-сырьевая база не сдерживает развития мировой ртутной промышленности: выявленные ресурсы достаточны для обеспечения отрасли сырьём более чем на 100 лет. Однако высокая токсичность ртути, ртутных солей, ртутьорганических и др. соединений существенно ограничивает применение жидкого металла. Именно токсичность была главным фактором, определявшим неблагоприятную конъюнктуру рынка ртути в последние 25-30 лет.

Спрос на ртуть в 90-е годы был низок и формировался в значительной степени в развивающихся странах, где проблемы охраны окружающей среды пока еще не ставятся так остро, как в индустриально развитых. С 1994 г. мировой рынок достаточно успешно контролировался Испанией, которая в случае появления избыточного предложения вторичной ртути или металла из складских запасов принимала меры к ограничению производства первичной ртути или к складированию выпущенного металла. Активная политика Испании по сдерживанию производства и продаж ртути [1, с.14; 3, с.14; 45, с.77; 47, с.99-100; 60, с.16-17], вызванное снижением цен уменьшение ее производства в Словакии, США и в ряде других стран [20, с.423], полное прекращение его в России, Словении, Турции и Украине [33, с.92; 57, с.В92], отказ США от продаж ртути из стратегических запасов в 1994-1998 гг. и ряд других факторов – привели к тому, что предложение сбалансировалось со спросом и стало даже отставать от него; рынок оживился, цены стабильно росли. Однако начиная со второй половины 1997 г., в связи с продажей Россией крупной партии ртути из складских запасов [47, с.99-100; 60, с.16-17], баланс был нарушен, и цены за июль-октябрь этого года снизились более чем на 14%, а к январю 2000 г. – ещё на 6%. Дальнейшее ухудшение конъюнктуры рынка ртути может быть вызвано новым выбросом крупной (до 1 тыс.т) партии металла из российских складских запасов, о вероятности которого сообщается в [33, с.92; 57, с.В92].

Будущее мировой ртутной промышленности зависит в основном от принятия законов по ограничению потребления ртути в различных странах и отраслях и наличия политической воли по исполнению этих законов. Один из последних законодательных актов, принятых *Европейской Комиссией* (*European Commission – EC*) в октябре 1998 г., резко ограничивает допустимые выбросы ртути в атмосферу при сжигании отходов. Для стран Европейского Содружества суммарная эмиссия ртути не должна превышать 1.1 т в год, что намного ниже её современного уровня. Отмечается, что эта мера окажет негативное влияние на потребление (и производство) ртути на континенте. Ранее, в июле 1998 г. *ЕС* ограничила весовое содержание ртути в выпускаемых батарейках 0.0005%; электротехническая промышленность легко приняла это ограничение [33, с.92; 57, с.В92; 64, с.373].

Сокращение потребления ртути предполагает внедрение её заменителей или снижение удельного расхода на единицу продукции. В этой сфере уже достигнуты определённые успехи [10, с.114-119; 49, с.111; 50, с.109]. Одним из последних достижений является получение американской компанией *NewMerc* из штата Виргиния жидкого сплава с температурой плавления в интервале от -11°C до -15°C (у ртути – минус 39°C). Основными компонентами нового сплава, получившего название «ню-мерк» по имени создавшей его компании, являются галлий, индий, медь и цинк или висмут. Плотность ню-мерка вдвое ниже, чем ртути, электропроводность – в 20 раз выше. О других его свойствах, в частности о способности образовывать амальгамы, пока ничего не сообщается. Предполагается, что этот сплав станет нетоксичным заменителем ртути; однако предварительные данные о себестоимости его производства, на три порядка более высокой, чем у ртути (1.76 млн дол./т), пока не дают оснований надеяться на это в ближайшем будущем [41, с.70].

Многообразие сфер потребления, различные темпы внедрения заменителей и различных подход к природоохранным проблемам в отдельных странах, наряду с отрывочным характером

сведений по потреблению ртути (кроме данных по США), ограничивает возможности более или менее длительного прогноза конъюнктуры ее рынка. В перспективе потребление ртути, очевидно, будет медленно сокращаться, оставаясь стабильным лишь в тех областях, где применение жидкого металла пока не находит альтернативы, например, в отдельных отраслях приборостроения, электротехники, оборонной промышленности, медицины и др. [21, с.541]. Важное значение в наполнении рынка по-прежнему будут играть вторичная ртуть и металл из складских запасов [33, с.91-92; 54, с.1-2; 57, с.В91-92].

Источники информации:

1. БИКИ. 1997. № 20.
2. БИКИ. 1997. № 31.
3. БИКИ. 1997. № 44.
4. Быховер Н.А. Экономика минерального сырья. Цветные и благородные металлы, горнотехническое и горнохимическое сырье. М.: Недра, 1969. М.: Недра, 1969.
5. Вольфсон Ф.И., Дружинин А.В. Главнейшие типы рудных месторождений. М.: Недра, 1982.
6. Ганеев И.Г., Лугов С.Ф., Федорчук В.П. и др. Рудные ресурсы и их размещение по геопрограммам. Редкие литофильные металлы. Олово, сурьма, висмут: Справ. пособие / Под ред. Рунквист Д.В. М.: Недра, 1994.
7. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Ртуть. 1997.
8. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Ртуть. 1998.
9. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Ртуть. 1999.
10. Конъюнктура мировых рынков минерального сырья: Приложение к справочнику "Минеральные ресурсы мира" / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
11. Минеральні ресурси України на 01.01.1998 р. / "Геоінформ". Київ, 1998.
12. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам республики Таджикистан по состоянию на начало 1999 г. / Таджикглавгеология. Душанбе, 1999.
13. Металл бюллетень. Украина. 1997, март. № 1.
14. Металл бюллетень. Украина. 1997, июль. № 1.
15. Металлы Евразии. 1998. № 3.
16. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1992 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1993.
17. Минеральные ресурсы Китая: Справочно-аналитический обзор / Составители: Федорчук В.П. Роскомнедра. АОЗТ "Геоинформ-марк". М., 1995 (Геол., методы поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезных ископаемых; Вып.1).
18. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
19. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
20. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
21. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
22. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
23. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 5.
24. Минеральные ресурсы Украины на 01.01.1996 года / Госгеолком Украины, Гос. информ. геолфонд Украины "Геоинформ". Киев, 1996.
25. Поярков В.Э. Сурьма и ртуть. М.: Госгеолтехиздат, 1955 (Оценка м-ний при поисках и разведке; Вып.15).
26. Современное состояние ртутной проблемы в России: Информационная справка / ООО "Север-97". М., 1999.
27. Федорчук В.П. Геология ртути. М.: Недра, 1983.
28. Федорчук В.П. Методические указания по разведке и оценке ртутных месторождений / АН СССР, Мингео СССР. ИМГРЭ. М., 1975.
29. Янин Е.П. Электротехническая промышленность и окружающая Среда. М.: Диалог МГУ, 1998.
30. Annual Review. Africa. 1999.
31. Annual Review. CIS. 1999.
32. Annual Review. Europe. 1999.
33. Annual Review. Speciality Metals. 1999.
34. Engineering and Mining Journal. 1995. V.196, № 3.

35. Feller Mining News.
<http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfaug06-99.html>. 6.08.1999.
36. Geology and Mineral Resources of Kyrgyzstan / United Nations. N.-Y., 1998 (Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region; Вып.13).
37. Mercury in 1993: Annual Review: Mineral Industry Survey. Washington, 1994.
38. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1995. № 291.
39. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 310.
40. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 312.
41. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 344.
42. Metal Bulletin. 1997. № 8162.
43. Metal Bulletin. 1997. № 8208.
44. Metals and Minerals Annual Review. 1995.
45. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
46. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
47. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
48. Mineral Commodity Summaries 1998. Mercury.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/430398.pdf>. 24.02.1998.
49. Mineral Commodity Summaries 1999. Mercury.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/430399.pdf>. 5.02.1999.
50. Mineral Commodity Summaries 2000. Mercury.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/430300.pdf>. 6.03.2000.
51. Minerals Yearbook 1995. Mercury.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/430495.pdf>. 13.08.1996.
52. Minerals Yearbook 1996. Mercury.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/430496.pdf>. 27.06.1997.
53. Minerals Yearbook 1997. Mercury.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/430497.pdf>. 30.06.1998.
54. Minerals Yearbook 1998. Mercury.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/430498.pdf>. 2.11.1999.
55. Mining Annual Review. 1997.
56. Mining Annual Review. 1998.
57. Mining Annual Review. 1999.
58. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8465.
59. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
60. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8492.
61. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8501.
62. Mining Journal. 1997. V.328, № 8422.
63. Mining Journal. 1998. V.330, № 8462.
64. Mining Journal. 1998. V.331, № 8505.
65. Mining Journal. 1999. V.332, № 8518.
66. Mining Magazine. 1997. V.177, № 5.
67. Mining Magazine. 1998. V.178, № 1.
68. The Mineral Industry of Finland 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9413097.pdf>. 26.04.1999.
69. The Mineral Industry of Ukraine 1996.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9443096.pdf>. 24.07.1998.
70. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
71. World Mineral Statistics 1987-91 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1993.
72. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

ТИТАН

Ресурсы и запасы

Выявленные в 48 странах мира к началу 1999 г. **ресурсы** титана оценивались в 1.23 млрд т (здесь и далее – в пересчете на диоксид титана – TiO_2), в том числе в ильмените – около 1 млрд т, остальное – главным образом в рутиле и анатазе. Большая часть ресурсов титана в ильмените заключена в недрах Австралии, Индии, Канады, Китая, Норвегии, США, Украины и ЮАР, титана в рутиле – в Австралии, Индии, Сьерра-Леоне и ЮАР [31, с.83; 32, с.143].

По общим **запасам** титана полных статистических данных нет. Мировые (без России) подтвержденные запасы на начало 1999 г. составляли около 800 млн т (табл.19.1). По сравнению с предыдущим годом, они за 1998 г. увеличились на 36.2 млн т в основном за счет успешных геологоразведочных работ в Австралии.

Сырьевую базу титановой промышленности составляют месторождения трех геолого-промышленных типов. Это современные и древние прибрежно-морские и аллювиальные ильменитовые, рутиловые, лейкоксеновые или комплексные ильменит-рутил-цирконовые россыпи; коренные магматические месторождения ильменит-магнетитовых, ильменит-гематитовых и ильменит-рутиловых руд в габбро-анортозитах и анатаз-перовскит-апатитовые руды в латеритных корках выветривания карбонатитов.

К началу 1999 г. в мире выявлено более 300 месторождений титановых минералов, в том числе 70 – магматических, 10 – латеритных и более 230 россыпных. Из них разведано по промышленным категориям 90 месторождений, преимущественно россыпных. Коренные (магматические) месторождения составляют около 69%, месторождения кор выветривания – 11.5%, россыпные месторождения – 19.5% мировых (без России) запасов титана; из них запасов в ильмените – более 82%, в анатазе – менее 12%, в рутиле – 6% [12, с.543].

Ильменит-магнетитовые и ильменит-гематитовые руды коренных месторождений составляют основу минерально-сырьевой базы титановой промышленности Канады, Китая и Норвегии. Месторождения кор выветривания карбонатитов известны и разрабатываются только в Бразилии. В остальных странах основные запасы титановых минералов заключены в россыпных, преимущественно комплексных месторождениях.

В России основу минерально-сырьевой базы титана составляют россыпные месторождения комплексных ильменит-рутил-цирконовых песков (Центральное, Лукояновское, Бешпагирское, Туганское, Тарское, Георгиевское), ильменитовых песков (Тулунское, Катэнское, Николаевское), лейкоксеновых песчаников (Ярегское), ильменит-титаномagnetитовых песков (россыпи бассейна р.Ай на Урале, Ручарское, Рейдовское, Халактырское, Озерновское), ильменит-рутил-фосфатных песков (Унечское).

Коренными источниками титанового сырья являются месторождения апатит-ильменитовых руд (Гремяха-Вырмес, Большой Сейим), титаномагнетит-ильменитовых (Медведевское, Кручининское, Харловское, Чинейское), титаномагнетитовых (Пудожгорское, Подлысанское) и лопаритовых (Ловозерское) руд [9, с.6-16; 13, с.10]. Наибольшее промышленное значение имеют современные и древние прибрежно-морские и сопровождающие их дюнные россыпи. Протяженность каждой россыпи невелика (от сотен метров до несколько километров), но часто они образуют прослеживаемые на десятки и сотни километров серии россыпей, разделенных небольшими участками безрудных отложений. Такие серии россыпей заключают в себе большую часть запасов титанового сырья Австралии (на западном и восточном побережьях континента), Индии (западное и восточное побережья), США (Атлантическое побережье п-ова Флорида), ЮАР и Кении (побережье Индийского океана), значительную часть запасов Бразилии (побережье Атлантического океана).

Наиболее высококачественным сырьем для производства основной конечной титановой продукции: металлического титана и пигментного диоксида титана – являются рутил и анатаз, содержащие, соответственно, 92-98% и 90-95% диоксида титана. В отличие от ильменита (43-53% TiO_2), они не требуют предварительного обогащения путем передела в промежуточные продукты.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Разведанные в зарубежных странах запасы обеспечивают добычу титанового сырья на достигнутом и растущем на 2-3% в год уровне в течение более чем 70 лет. Однако необходимость подготовки новых запасов в районах действующих рудников с целью продления их деятельности, а также стремление ряда стран к созданию национальной горнорудной промышленности побуждает к продолжению поисковых и разведочных работ на титан. Ниже приводятся данные об этих видах работ в 1998 г.

В Австралии в шт.Новый Южный Уэльс поисковые работы на морские россыпные месторождения ведут компании *RZM Ply Ltd.*, *Westralian Sands*, *BeMaX Resources NL*, *Rangeside* и *Basin Minerals* [25, с.57].

В Кении канадская компания *Tiomin Resources Inc.* завершила разведку пяти россыпных прибрежно-пляжевых месторождений Квале, Сококе, Мамбруи, Момбасса и Сабаки. Закончены работы по исследованию и оценке наиболее крупного из них месторождения Квале, запасы рудных песков которого оцениваются в 200 млн т. Месторождение содержит 4 млн т ильменита, 1 млн т рутила и 600 тыс.т циркона. Компания планирует добывать здесь в год около 12 млн т рудных песков, что позволит получать ежегодно 330 тыс.т ильменитового, 70 тыс.т рутилового и 33 тыс.т цирконового концентратов в течение не менее 15 лет [39, с.428]. К настоящему времени с помощью компании *Aur Resource Inc.* завершены предварительные исследования технологии обогащения песков мокрым способом и выполнены работы по оценке реализуемости проекта. На месторождении Сококе, которое находится в 10 км от глубоководной гавани Килиф, выявлено 1.2 млн т рудных песков, содержащих 3% тяжелой фракции. Запасы ильменита составляют более 10 млн т, рутила – 1.5 млн т, циркона – 1.2 млн т. Месторождение Мамбруи, по оценке компании, содержит 650 млн т рудных песков, 15 млн т ильменита и 1.5 млн т рутила. При отработке месторождений Сококе и Мамбруи планируется использовать обогатительное оборудование, установленное на месторождении Квале [15, с.87].

В Мозамбике компаниями *Kenmare Resources plc* и *BHP Titanium Minerals Pty Ltd.* в рамках проекта «Мома-Коголоне» проводятся поиски россыпных месторождений на северном побережье страны близ г.Нампула. *BHP* является администратором проекта и инвестировала в него 24.4 млн дол.

Начиная с 1995 г. *BHP* проводила широкомасштабное разведочное бурение, что привело к открытию месторождения Кенмап в зоне Коголоне с запасами в 4 млн т ильменита. На месторождении планируется добыча 450 тыс.т ильменита и 35 тыс.т циркона в год. В 1999 г. компания планирует продолжить поисковое бурение [24, с.47].

Компания *Billiton plc* завершила разведку песчаных отложений на восточном побережье страны в провинциях Замбезия и Нампула. Выявленные ресурсы рудных песков, содержащих ильменит (до 3%) и рутил, составляют 1.6 млн т. Освоение месторождений в северной части страны пока отложено [24, с.49].

Компания *SMC* выявила в Мозамбике россыпное месторождение Коррайдер с запасами в 974 млн т рудных минералов [18, с.89].

В Шри-Ланка компания *Westralian Sands Ltd.* проводила поисково-разведочные работы на западном побережье острова в районе залива Путталам, в ходе которых были обнаружены семь россыпных месторождений с общими ресурсами в 1 млн т песков и средним содержанием тяжелой фракции около 7% [24, с.49].

В Китае компания *World Way Investments Ltd.* совместно с *Hainan Bureau of Geology* и при финансовой поддержке канадской компании *Golden Thunder Resources Ltd.* проводит поисково-разведочные работы на коренном месторождении рутила Уцзянфан в провинции Хэнань. Среднее содержание рутила в коренных рудах, залегающих в вулканитах, составляет 2.3% [24, с.9].

В Норвегии компания *Conoco Norg Investiments* (дочерняя по отношению к компании *E.I. du Pont de Nemours & Co. Inc.*) продолжает ГРП на месторождении Энгебё в западной части страны. Руды залегают в сильно метаморфизованных эклогитах и содержат около 5% рутила; запасы их оцениваются в 400 млн т [17, с.38].

В Казахстане в плане реализации проекта «Бекхтимир» закончено изучение Сатпаевского месторождения – одной из трех россыпей, общие ресурсы которых составляют около 60 млн т ильменитсодержащих рудных песков. На двух других объектах будет продолжена разведка. Добыча ильменита к середине 2001 г. должна составить 115 тыс.т/год. Концентрат речным путем будет направляться на Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат (УКТМ) для получения титановой губки. В дальнейшем проектом предполагается начать производство пигментного диоксида титана. Высокое содержание в ильмените Сатпаевской россыпи TiO_2 (55%) и низкое – Cr_2O_3 (0.015-0.035%) позволяет использовать его для получения диоксида титана как с помощью сульфатной, так и хлоридной технологии. Проект «Бекхтимир», оценивающийся в 30 млн дол., частично финансируется бельгийской компанией *Speciality Metals*, владеющей 65% акций УКТМ [8, с.14; 24, с.13].

В России ГПП «Севкавгеология» продолжила изучение россыпного рутил-циркон-ильменитового Бешпагирского месторождения в Ставропольском крае. «Горнопромышленная компания ЦНА-1» проводила работы по подготовке к освоению Восточного участка месторождения ильменит-рутил-цирконовых песков Центральное в Тамбовской обл. ТОО «Геостар» выполняло исследования по совершенствованию технологической схемы обогащения рудных песков Итманского участка Лукояновского россыпного месторождения (Нижегородская обл.) [12, с.546]. В Новосибирской области ГП «Новосибирская ГПЭ» было открыто новое россыпное рутил-циркон-ильменитовое месторождение [38, с.213].

Добыча и производство

Добыча титановых руд и титансодержащих песков в 1998 г. осуществлялась в 12 странах. Коренные месторождения разрабатывались в Норвегии (Теллеснес) и Канаде (Аллард-Лейк), коренное (Панчжихуа) и россыпные – в Китае, латеритное и россыпные – в Бразилии; в остальных странах эксплуатировались только россыпные месторождения.

Извлеченные из недр руды либо обогащаются с получением селективных ильменитового, рутилового, анатазового и лейкоксенового концентратов, содержащих до 45-70% TiO_2 (табл.19.2), либо подвергаются плавке с выходом титанового шлака (до 85% TiO_2) и чугуна или переработке на синтетический рутил.

На титановый шлак и искусственный (синтетический) рутил перерабатывается низкокачественный ильменит, непригодный для непосредственного использования в производстве металлического титана или пигментного диоксида титана. Так, на титановый шлак перерабатыва-

лись ильменит-гематитовые руды месторождения Аллард-Лейк в Канаде и месторождения Панчжихуа в Китае. Искусственный рутил получают в результате обжига ильменитового концентрата в печах кипящего слоя и последующего выщелачивания огарка соляной кислотой. Конечный продукт содержит 92-98% TiO_2 . Ильменитовые (с высоким, более 50%, содержанием TiO_2) и рутиловые концентраты направляются на производство конечной продукции без предварительного передела в промежуточные продукты.

По сравнению с 1996 г. мировое производство ильменитовых и рутиловых концентратов в 1997 г. уменьшилось, соответственно, на 3% и 20%. Лидерами в производстве концентратов в 1997 г. оставались Австралия (31% мирового производства), Норвегия (30%) и ЮАР (23%). Суммарная мощность обогатительных фабрик зарубежных стран превышала 5300 тыс.т/год и использовалась на 75-80%.

Австралия. Месторождение Бенниап в юго-западной части шт.Западная Австралия должно было обеспечить компанию *BHP Titanium Minerals Pty Ltd.* титановым сырьем на 20 лет. Предприятие до сих пор не вышло на проектную мощность в 600 тыс.т/год ильменитового концентрата с 51-54% TiO_2 : в 1998 г. было добыто только 580 тыс.т. Примерно половина (200 тыс.т) полученного концентрата ежегодно направлялась для получения титанового шлака на завод компании *Tinfos Titan & Iron KS* в г.Тусседал, Норвегия, где *BHP Titanium Minerals Pty Ltd.* владеет 36% акций и финансирует модернизацию производства. Основной причиной замораживания проекта явилась повышенная прочность разрабатываемых пород, выводящая из строя дражное оборудование, и высокое содержание в рудных песках глинистой примеси, затрудняющее их обогащение [18, с.89]. В мае 1998 г. компания *BHP Titanium Minerals Pty Ltd.* объявила форс-мажорные обстоятельства и снизила добычу рудных песков до 30% от проектной. Компания прилагает все усилия к улучшению ситуации, не отказывается от контактов по поставкам и к ноябрю 1998 г. увеличила выпуск до 30 тыс.т/мес. (в апреле 1998 г. – 17 тыс.т/мес.) [24, с.43; 37, с.149].

Компания *Consolidated Rutile Ltd.* разрабатывает россыпное прибрежно-морское месторождение Энибба в шт.Западная Австралия, общие запасы которого составляют 20 млн т, подтвержденные – 12.9 млн т TiO_2 . Среднее содержание рудных минералов достигает 10%, из них 37% составляет ильменит, 32% – циркон, 7% – рутил [24, с.42].

В ЮАР компания *Richards Bay Minerals (RBM)* (филиал компаний *Rio Tinto plc* и *Billiton plc*) разрабатывает титановые россыпи в провинции Квазулу-Натал на севере страны. Продукцией является 1 млн т титанового шлака (85% TiO_2) и 100 тыс.т рутила. В 1999 г. компания планирует расширить добычу с использованием дражного оборудования в комплексе с новой обогатительной фабрикой [24, с.46].

Горнорудный комплекс «Намаква-Сандс» компании *Anglo American Corp.* обеспечивается сырьем рудника Бранд-Се-Баай и включает фабрику по первичному обогащению рудных песков, фабрики сепарации, производящие ильменитовый, цирконовый и рутиловый концентраты, а также завод по производству 85%-ного титанового шлака и экспортный терминал Салданы-Бей [24, с.47]. После намеченной реконструкции производство рутилового концентрата должно достичь 42 тыс.т/год [19, с.40].

В ноябре 1996 г. компания *Iscor* объявила о выделении около 380 млн дол. для финансирования разработки титановых россыпей в провинции Квазулу-Натал, однако из-за экономических трудностей в октябре 1998 г. работы были приостановлены. Весь проект, оцениваемый в 478 млн дол., решено было продолжить в июне 1999 г. К июню 2000 г. планируется довести уровень годового производства до 250 тыс.т титанового шлака, 145 тыс.т чугуна, 20 тыс.т рутила, 5 тыс.т лейкоксена и 45 тыс.т циркона [24, с.47].

Индия производит около 15% выпускаемых в мире ильменитовых концентратов. Ведущую позицию занимает компания *Indian Rare Earths Ltd.*, владеющая двумя россыпными месторождениями на юге района Чавара в шт.Керала, месторождением Манавалакуручи в шт.Тамилнад, а также рядом месторождений в районе Чатрапура, шт.Орисса. Рудные пески месторождений района Чавара содержат около 30% ильменита (до 60% TiO_2).

Получаемый здесь ильменитовый концентрат характеризуется низким содержанием хрома и ванадия и пригоден для хлоридной переработки и получения синтетического рутила. Месторождение Манавалакуручи содержит 17-20% рудных минералов, содержание TiO_2 в ильмените – 55%. Горнодобывающий комплекс в шт.Орисса производит 200 тыс.т/г ильменитового концентрата с содержанием TiO_2 около 50% и примерно 100 тыс.т/г синтетического рутила, однако эта производительность еще далека от проектной.

Компания *Kerala Minerals and Metals Ltd.* разрабатывает россыпные месторождения в штатах Керала, Тамилнад и Бихар. В ближайшее время намечен ввод в строй новой обогатительной фабрики мощностью в 30 тыс.т титановых концентратов в год [24, с.45].

В Норвегии компания *Titanium AS* (дочерняя фирма *Kronos Titan AS*) разрабатывает коренное месторождение ильменитовых руд Теллес с запасами в 300 млн т руды, содержащей 30% ильменита (содержание TiO_2 в ильмените – 45%). Добытое сырье перерабатывается компанией *Kronos Titan AS* для получения пигментного диоксида титана по сульфатной технологии [24, с.45].

В США компанией *Westralian Sands Ltd. (WSL)* (до 1998 г. – *RGC Ltd.*) разрабатываются россыпное месторождение в Грин-Ков-Спингс на северо-востоке шт.Флорида и месторождение Олд-Хистори в шт.Вирджиния. Второе из них содержит высококачественные руды, общие запасы которых составляют 73 млн т (8.1% тяжелых минералов), а подтвержденные – 27 млн т (12.2% тяжелых минералов). Компания *RGC* начала разработку месторождения Олд-Хистори в конце 1997 г. Несмотря на трудности, связанные со сложными горнотехническими условиями, предприятие вышло на мощность, близкую к проектной (100 тыс.т ильменита и 30 тыс.т циркона в год) [24, с.45].

В Сьерра-Леоне компания *Sierra Rutile Ltd.* совместно с американской компанией *Nord Resources Corp.* и австралийской *Consolidated Rutile Ltd.* планирует приобрести новую драгу и возобновить разработку морских россыпей на юго-западном побережье страны в районе Гбангбатов, приостановленную в январе 1995 г. из-за гражданской войны [15, с.96]. До закрытия рудника, пески которого считаются самыми богатыми в мире (содержание тяжелых минералов в них достигает 60-70%), здесь производилось 150 тыс.т рутилового и 65 тыс.т ильменитового концентратов в год [36, с.39]. Планируется довести добычу рутилового концентрата до 190 тыс.т/год [35, с.93].

В Шри-Ланка компания *Lanka Mineral Sands Co.* эксплуатирует расположенное в 30 км севернее порта Тринкомали россыпное месторождение Пулмоддай, где добывается около 50 тыс.т/год ильменита (53.5% TiO_2) и 10 тыс.т/год рутила (95% TiO_2). Ильменитовый концентрат поставляется экспортной компанией *ACI Chemicals* в Германию, Великобританию и США для производства пигментного диоксида титана по сульфатной технологии, а рутиловый концентрат – для производства электродов [24, с.49].

В Украине Вольногорским государственным горно-металлургическим комбинатом (ВДГМК) эксплуатируется Малышевское россыпное ильменит-рутил-цирконовое месторождение, расположенное в 75 км от г.Днепропетровск. В освоении месторождения принимает участие американская компания *Cometals*. Проектная мощность предприятия составляет 5 млн куб.м рудных песков и 200 тыс.т ильменитового концентрата в год. В 1998 г. объем добычи составил 2.5 млн м³ песков, из которых было получено 120 тыс.т ильменитового концентрата. В 1999 г. эти показатели планируется увеличить до 4.5 и 160, соответственно. На предприятии создана опытная установка мощностью 1 тыс.т/год для получения ильменитового концентрата с пониженным содержанием Cr_2O_3 (0.3-0.4% против 1.2-1.4% в рядовых концентратах, выпускаемых комбинатом), что позволит использовать новый продукт для производства пигментного диоксида титана [24, с.51].

Иршанский ГОК продолжал разрабатывать расположенное в Житомирской обл., в 120 км северо-западнее Киева, Иршанское месторождение, а также вел переработку «хвостов» обогащения предыдущих лет его эксплуатации. В отличие от концентратов Вольногорского комбината, иршанский ильменит характеризуется низкими концентрациями хрома, а высокое (57-

59.5%) содержание в нем TiO_2 позволяет использовать его для производства пигментного диоксида титана по хлоридной технологии.

Американская *Pennwood Technology Group* и украинская компания «Украинские полиметаллы» образовали на базе Иршанского месторождения консорциум по добыче и переработке ильменита из отвалов и карьера в количестве 175-200 тыс.т/год. Примерно половина полученных концентратов будет поставляться американской компании *Kerr-McGee Chemical Corp.* для производства пигментного диоксида титана [24, с.52].

В России АО «Комтитан» на базе Ярегского месторождения лейкоксеноносных метаморфизованных песчаников в республике Коми начал строительство Ярегского горно-химического комбината. Его проектная мощность рассчитана на переработку в год 500 тыс.т руды и производство 30 тыс.т пигментного диоксида титана, 30 тыс.г дисперсного диоксида кремния и 25 тыс.т цветных титановых пигментов, однако финансовые трудности привели к фактической консервации строительства [10, с.37]. Для руд месторождения разработана технология получения силикотитана – титанового шлака, содержащего 80% TiO_2 и 10% SiO_2 , который может быть использован для производства пигментного диоксида титана по сульфатной технологии.

Основными продуцентами **титанового шлака** являются Канада и ЮАР (табл.19.3).

В Канаде компания *Qit-Fer et Titane Inc* (дочерняя компания *Rio Tinto*) сообщила о выводе на проектную мощность завода по производству титанового шлака марки UGS в г.Сорель (провинция Квебек). Завод вступил в строй в конце 1997 г. и достиг проектной мощности в 200 тыс.т/год шлака UGS, содержащего 95% TiO_2 и пригодного для хлоридного передела. Конструктивные особенности печей позволят при наличии спроса увеличить производственные мощности до 600 тыс.т/год. Кроме того, модернизация четырех из девяти плавильных печей предприятия позволила увеличить выпуск титанового шлака марки «Sorelslag», содержащего 80% TiO_2 и пригодного из-за повышенного содержания оксидов кальция и магния только для сульфатной переработки, с 1.08 до 1.25 млн т/год [26, с.9]. Объявлено также о начале выпуска шлака марки «HTS», который будет перерабатываться компанией *Kerr McGee Chemical* для производства синтетического рутила [24, с.45].

Таблица 19.3

Динамика производства титановых шлаков, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Канада	653	764	815	950	932	98.1
ЮАР	892	744	990	990	1006	101.6
Итого	1545	1508	1805	1940	1938	99.9

Источники: [40; 46, с.225]

В ЮАР компания *Richards Bay Minerals (RBM)* производит 1 млн т титанового шлака (85% TiO_2) на основе собственных титановых концентратов с россыпных месторождений в провинции Квазулу-Натал на севере страны [24, с.46].

Компания *Iscor* после реконструкции производства планирует к июню 2000 г. увеличить выпуск титанового шлака из концентратов россыпных месторождений в провинции Квазулу-Натал до 250 тыс.т/год. Выплавка шлаков будет осуществляться на предприятиях компании *Richard Bay Minerals* [24, с.47].

Компанией *Anglo American Corp.* в 1998 г. было произведено 67 тыс.т титанового шлака, содержащего 85% TiO_2 , из ильменитовых концентратов месторождения Бранд-Се-Баай. Компания приступила к строительству в г.Салданья второй печи по спеканию ильменита, которая должна была войти в строй в апреле 1999 г. и выйти на проектную мощность к 2001 г. Строительство печи стоимостью 273 млн дол. позволит увеличить годовое производство титанового шлака с 95 до 235 тыс.т [24, с.47].

Производство **губчатого титана** в 1998 г. снизилось по сравнению с 1997 г. на 21.5% и составило 62 тыс.т (табл.19.4). Мировые мощности по производству этого продукта оцениваются в 160 тыс.т/год [19, с.41]. Основными продуцентами являются Япония, США, Россия и Казахстан.

В Японии имеется три завода по производству губчатого и компактного титана, перерабатывающих импортную руду; они принадлежат компаниям *Toho Titanium*, *Sumitomo Sitix Titanium* и *Showa Titanium*. Их общая производственная мощность превышает 25 тыс.т в год [18, с.89].

В США основные производители титановой губки являются компании *Johnson Matthey Electronics Alta Group*, *Titanium Metallurgical Corp. (Timet)* и *Oregon Metallurgical Corp. (Oremet)*.

Таблица 19.4

Динамика производства губчатого титана, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Казахстан	9 ^г	5	10	12	9	75
Китай	0.9	1.7	2	2	2	100
Россия	9 ^г	13 ^г	18	23.18	17	73.3
США	11	14.1	19.5	17.3	19.8	114.5
Япония	14.8	16.7	21.1	24.5	14.2	58
Итого	44.7	50.5	70.6	78.98	62	78.5

Примечания:

^г оценка

Источники: [2, с.15; 41, с.65; 42, с.65; 43, с.63]

В России главным продуцентом губчатого титана является ОАО «Ависма» (г.Березники Пермской обл.). На долю предприятия приходится около 1/3 мирового производства этого продукта. В 1998 г. на «Ависме» было задействовано только 25% мощности комбината. Произведено 22 тыс.т титановой губки, что ниже уровня 1997 г. (23.18 тыс.т), но значительно выше, чем в 1996 г. (16.9 тыс.т) [2, с.15].

Титан в слитках и титановый прокат выпускаются Верхнесалдинским металлургическим производственным объединением (ВСМПО), расположенным в Свердловской обл. В 1997 г. было произведено 18.4 тыс.т титановой продукции, в 1998 г. – только 16 тыс.т [2, с.15].

В 1998 г. ВСМПО экспортировало в США (в основном для компании *Boeing*) 65% произведенного металлического титана. Экспортные поставки титана по сравнению с 1997 г. уменьшились на 24%. После закрытия в ноябре 1998 г. одной из плавильных печей производительность снизилась на 30% [22]. В марте 1998 г. ВСМПО подписало пятилетний контракт с компанией *Boeing* стоимостью 175 млн дол. на поставку титана для производства гражданских широкофюзеляжных самолетов [20].

На Соликамском магниевом комбинате в 1998 г. выпущено 1.2 тыс.т титановой губки [2, с.15].

В Китае губчатый титан выпускает завод компания *China National Non-ferrous Metals Industries Corp.* в провинции Сычуань. Производственная мощность завода – 3650 т/год. Прогнозируется, что к 2010 г. выпуск губчатого титана составит 10 тыс.т, а титанового проката – 6 тыс.т в год [4, с.14; 5, с.15].

В Казахстане титановая губка производится на Усть-Каменогорском титано-магниевом комбинате (УКТМК), производственные мощности которого составляют 40 тыс.т/год. Большая часть продукции экспортируется в Японию и США. При финансовой поддержке бельгийской *Speciality Metals Co.*, владеющей 65% акций УКТМК, проведена полная реконструкция предприятия и переориентация на производство экспортной продукции [14, с.67; 21]. Комбинат планирует потратить около 6 млн дол. на установку к 2003 г. нового оборудования [6, с.15].

В Украине Запорожский титано-магнийевый комбинат (ЗТМК) после завершения реконструкции в октябре 1998 г. возобновил производство титановой губки – ее было выпущено 1.2 тыс.т. В стране имеются также мощности для выпуска 1 тыс.т/год титановых слитков [2, с.14].

В производстве **пигментного диоксида титана** используется около 90% ежегодно добываемых титановых минералов. Первоначально для получения пигментного диоксида титана использовался сульфатный процесс, затем был разработан более экономичный и менее экологически опасный хлоридный способ. Хлоридный способ позволяет решить проблему утилизации сульфата железа, однако накладывает дополнительные требования на качество титановых концентратов. В этом случае используется природный рутиловый концентрат, либо синтетический рутил, либо титановый шлак с содержанием TiO_2 55-60% (для сульфатного способа – не менее 42% TiO_2).

В настоящее время основным сырьем для получения пигментного диоксида титана являются ильменитовые концентраты, однако для увеличения содержания TiO_2 в шихту добавляется синтетический рутил или титановый шлак. Доля природного рутила как сырья для производства пигмента в последние годы сократилась с 20% в начале 70-х годов до 5% к 1997 г. [24, с.53].

По сравнению с предыдущим годом в 1998 г. мировые мощности по производству диоксида титана не претерпели существенных изменений: выбыла мощность в 40 тыс.т/год установки в г.Антиох, шт.Калифорния, США, закрытой в конце года компанией *DuPont de Nemour*, но это сокращение было компенсировано расширением производства диоксида американскими компаниями *Millennium Inorganic Chemicals Inc.* в г.Аштабюла, шт.Огайо, и *Kerr-McGee Chemical Corp.* в г.Гамильтон, шт.Миссисипи, США, а также компанией *Crystal Pigment* в Саудовской Аравии [18, с.89]. По состоянию на конец 1998 г. мировые мощности по выпуску диоксида титана оценивались в 4.49 млн т. Согласно прогнозу, к 2005 г. они должны возрасти до 5.1 млн т.

В первом полугодии 1998 г. среднемировая загрузка мощностей составляла 92-95%, во втором – она снизилась до 88-90%. Прогнозировалось, что в 1999 г. загрузка мощностей понизится до 84-85% [3, с.14].

В 1998 г. диоксид титана производили 44 завода в 26 странах мира (табл.19.5). На 27 заводах применялась сульфатная технология, на 20 – хлоридная; шесть заводов использовали обе технологии. Суммарная производственная мощность всех заводов составляла (тыс.т): в 1992 г. – 3640, в 1993 г. – 3730, в 1994 г. – 3770, в 1995 г. – 3861, в 1996 г. – 4020, в 1997 г. – 3939, в 1998 г. – 4203.

Крупнейшим продуцентом пигментного диоксида титана является компания *E.I. du Pont de Nemours & Co. Inc.*, на долю которой приходится 22% мирового производства этого продукта. Компания владеет заводами в США (3 завода), Мексике и Тайване суммарной мощностью 1000 тыс.т/год, работающими по хлоридной технологии.

Заводы компании *Millennium Inorganic Chemicals Inc.* расположены в США (2 завода), Великобритании, Франции (2 завода) и Австралии. В производстве используется как сульфатная (суммарная мощность 182 тыс.т/год), так и хлоридная технология (350 тыс.т/год). В январе 1998 г. компания ввела в строй два новых завода с сульфатным процессом во Франции, а в феврале закончила модернизацию завода с хлоридным процессом в г.Столингбараф, Великобритания, мощность которого увеличена с 109 до 150 тыс.т/год.

Компания *Tioxide* (дочерняя компания *Huntsman Corp.*) владеет шестью заводами с сульфатной технологией (суммарная мощность 456 тыс.т/год), расположенными в Великобритании, Испании, Италии, Малайзии и ЮАР, и одним заводом с хлоридной технологией (мощность 100 тыс.т/г) в Великобритании, в г.Грейтхем.

Компания *Kronos Inc.* (дочерняя компания *NL Industries Inc.*) владеет четырьмя заводами с сульфатной технологией в Германии, Канаде и Норвегии суммарной мощностью 24 тыс.т/год и тремя заводами с хлоридной технологией в Германии, Канаде и Бельгии суммарной мощностью 230 тыс.т/год.

Компания *Kemira Pigments Oy* производит пигментный диоксид титана на трех заводах: в США, Финляндии и Нидерландах. В 1998 г. компания инвестировала 6 млн дол. в увеличение до 120 тыс.т/год мощности завода с сульфатной технологией в г.Пори (Финляндия), 20 млн дол. – в модернизацию производства на заводе в г.Саванна, шт.Джорджия (США) и планирует строить третий блок на фабрике хлоридного производства диоксида титана в г.Роттердам (Нидерланды) [3, с.14; 23, с.13].

Таблица 19.5

Мощности по производству пигментного диоксида титана в 1998 г., тыс.т в год

	Мощность	В том числе	
		по сульфатной технологии	по хлоридной технологии
<u>Европа</u>	1557	1117	440
Бельгия	79	24	55
Великобритания	284	75	209
Германия	389	269	120
Испания	90	90	...
Италия	81	81	...
Нидерланды	112	56	56
Норвегия	32	32	...
Польша	36	36	...
Словения	34	34	...
Украина	40	40	...
Финляндия	100	100	...
Франция	253	253	...
Чехия	27	27	...
<u>Азия</u>	598	322	276
Китай	130	130	...
Корея Южная	50	50	...
Малайзия	50	50	...
Сауд. Аравия	74	...	74
Сингапур	44	...	44
Тайвань	90	...	90
Япония	160	92	68
<u>Африка</u>	45	45	...
ЮАР	45	45	...
<u>Америка</u>	1841	274	1567
Бразилия	60	60	...
Канада	73	18	55
Мексика	125	...	125
США	1583	196	1387
<u>Ок. и Авст.</u>	162	...	162
Австралия	162	...	162
<u>Итого</u>	4203	1758	2445

Источники: [3, с.14]

Компания *Kerr McGee* эксплуатирует два своих предприятия в г.Гамильтон, США, работающими по хлоридной технологии, а также пользуется производственными мощностями компании *Bayer* в Германии и Бельгии. На 1999 г. намечено завершить расширение мощностей завода в г.Гамильтон – со 150 до 178 тыс.т/год. Совместно с компанией *TiWest* компания эксплуатирует предприятие в г.Квиана, шт.Западная Австралия, мощностью 83 тыс.т/год, а совместно с компанией *Cristal Pigment* – завод в г.Янбо, Саудовская Аравия.

По данным японской *Japanese Titanium Dioxide Industry Association*, в 1998 г. в Японии было произведено 253 тыс.т диоксида титана. Крупнейшим продуцентом является *Ishihara Sangya*

Kaisha Ltd. (ISK), эксплуатирующая заводы в Японии и Сингапуре. Диоксид выпускается также компаниями *Tayca*, *Sakai Chemical*, *Furukawa*, *Fuji Titanium Titan Kogyo* и *Tohkem*.

Компания *Sachtleben Chemie*, дочерняя структура *Metallgesellschaft AG*, эксплуатирует фабрику в г.Дуйсбург, Германия. Компания производит в основном анатазовую форму диоксида титана для синтетического стекловолокна, а также диоксид титана для пищевой и фармацевтической промышленности.

Польская компания *Zakłady Chemiczne* эксплуатирует единственное предприятие по производству рутилового пигментного диоксида титана по сульфатной технологии мощностью 36 тыс.т/г используя норвежский ильменитовый концентрат и канадский титановый шлак.

Чешская компания *Precheza AS* эксплуатирует предприятие мощностью 27 тыс.т/год в г.Превов, Чехия, выпускающая анатазовый диоксид титана.

В Словении имеется единственное предприятие по производству рутилового диоксида титана; оно принадлежит компании *Cinkarna Metalursko Kemična Industrija Celje* и имеет мощность 34 тыс.т/год.

В Украине компания «*Агροхим*» в г.Сумы и «*Крымский Титан*» в г.Армянск производят пигментный диоксид титана по сульфатной технологии на двух заводах мощностью 20 и 40 тыс.т/год, соответственно. Австрийская торговая компания *ITA Privest GmbH* приняла решение финансировать реконструкцию Крымского титано-магниевого комбината в г.Армянск для увеличения мощности комбината до 50-60 тыс.т/год к середине 2000 г. [27, с.18].

В Южной Корее компания *HanKook Titanium Industry Co. Ltd.* эксплуатирует два предприятия по производству анатазового диоксида титана мощностью около 30 тыс.т/год в г.Каявадон и недавно открыла новую фабрику мощностью 20 тыс.т/год в г.Онсан.

В Индии компании *Kerala Minerals* и *Metals Ltd.* производят рутиловый диоксид титана по хлоридной технологии. Три другие компании: *Travancore Titanium Products Ltd. (TTP)*, *Kolmak Chemicals Ltd.* и *Kilburn Chemicals Ltd.* – производят анатазовый пигмент по сульфатной технологии.

Суммарные мощности заводов Китая оцениваются в 130 тыс.т/год. Все предприятия работают по сульфатной технологии и перерабатывают местные ильменитовые концентраты [26, с.59].

Производство **синтетического рутила** осуществляется в Австралии (пять заводов), Индии (четыре завода), США (один завод компании *Kerr-McGreen Chemical Corp.*) и в Малайзии (один завод). В 1998 г. в Австралии было произведено 717 тыс.т синтетического рутила [16, с.143]. В Индии компания *Kerala Minerals and Metals Ltd.* после реконструкции всех своих предприятий планирует увеличить производство синтетического рутила на основе ильменитового концентрата (55% TiO_2), поставляемого компанией *Indian Rare Earths Ltd.*, с 30 до 100 тыс.т/год [24, с.45].

Для производства **металлического титана** используется менее 5% ежегодно добываемых титановых минералов. Применяется наиболее высококачественное сырье – природный или синтетический рутил. Производство металла основано на восстановлении тетрахлорида титана (TiCl_4) магнием или натрием. Сначала получают титановую губку (губчатый титан) – промежуточный продукт, сильно загрязненный не вступившим в реакцию восстановителем и другими примесями. После очистки от примесей товарная губка переплавляется в компактный металл.

Потребление

Структура потребления **диоксида титана** в 1998 г. была следующей: приблизительно 58% произведенного в мире диоксида титана использовалось в лакокрасочной промышленности, постепенно вытесняя краски на основе цинка, бария и свинца. Среднее содержание TiO_2 в красках составляет 25%. Около 12-13% диоксида титана использовалось как пигмент при производстве бумажных изделий в виде рутила (высокосортная бумага) или анатаза (низкосортная бумага, картон). По данным компании *Arjo Wiggig*, в 1997 г. для производства бумаги и картона

было израсходовано 425 тыс.т диоксида титана. В среднем при изготовлении 1 т бумаги используется 1.4 кг TiO_2 . На производство пластмасс расходовалось около 18-22% диоксида титана. Незначительные количества химиката было употреблено при производстве каучука, косметики и искусственных волокон [19, с.40; 26, с.56].

Мировое потребление диоксида титана составляло (тыс.т): в 1993 г. – 2920, в 1994 г. – 3284, в 1995 г. – 3235, в 1996 г. – 3225.

В 1998 г. 65% **металлического титана** использовалось в аэрокосмических отраслях [18, с.88].

Международная торговля

Объектами торговли на мировом рынке титановых продуктов являются титановые минералы – концентраты, получаемые при обогащении титановых руд, титановый шлак, титановая губка, металлический титан и пигментный диоксид титана.

Большинство стран-производителей титанового сырья поставляет на мировой рынок титановые минералы преимущественно в виде ильменитового и рутилового концентратов (табл.19.6). Канада, Норвегия и ЮАР часть концентратов перерабатывают в титановый шлак с более высоким содержанием TiO_2 . Эти страны и Австралия – крупнейшие **экспортеры титанового сырья**.

Экспортерами титановой губки выступают ее производители: Великобритания, Казахстан, Китай, Россия, США и Япония. В торговле компактным титаном в роли экспортеров выступают как его производители (Великобритания, Россия, США и Япония, Германия, Франция), так и ре-экспортеры (табл.19.7).

Таблица 19.6

Динамика экспорта титановых минералов, т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	1156000	1428000	1313000	1259000	1592000	126.4
Бразилия	656	1071	...	...	...	...
Германия	1608	1119	1141	970	588	60.6
Индия	166755	187645	219052	50360	...	0
Италия	51	525	121	850	148	17.4
Канада	911200	187645	900000	1100000	800000	72.7
Китай	16707	5496	5819	24912	18673	75
Корея Южная	147341	108040	64400	59920	36190	60.4
Малайзия	132422	157130	169001	115122	...	0
Нидерланды	43638	12705	6226	7992	8693	108.8
Норвегия	454122	559078	461240	400932	...	0
США	15917	19823	33400	15825	24359	153.9
Сьерра-Леоне	206500	215600	0	0	...	...
Таиланд	10130	15023	23112	4178	...	0
Украина	...	...	126822	122590	211877	172.8
Франция	214	4877	2331	2931	1443	49.2
Шри-Ланка	42642	56285	54235	22375	30100	134.5
ЮАР	766300	740600	735500	896100	...	0
Япония	20006	11446	9	35	10	28.6
Итого	4092209	3712108	4115409	4084092	2724081	66.7

Источники: [44; 45, с.251; 46, с.256]

Таблица 19.7

Динамика экспорта компактного титана, т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	675	92	116	167	239	143.1
Бельгия и Люкс.	290	612	1057	439	569	129.6
Великобритания	6002	8221	10145	11028	12376	112.2
Германия	3551	2579	3991	4092	4092	100
Грузия	100 ^{sr}	150 ^{sr}	58	...	...	...
Израиль	100	200	300	400	...	0
Италия	1461	1320	2634	4534	3559	78.5
Казахстан	700 ^r	2200 ^r	9183	12953	18493	142.8
Канада	320	517	731	666	492	73.9
Киргизия	...	...	100	...	100	...
Китай	203	767	1627	1974	2108	106.8
Нидерланды	656	140	828	1091	1185	108.6
Россия	5170	20005	19504	28878	33826	117.1
США	8175	10134	11256	13392	17175	128.2
Украина	1000 ^r	2200 ^r	700	...	...	...
Франция	1730	2169	2365	2339	4470	191.1
Швейцария	240	258	293	317	233	73.5
Швеция	567	837	1187	998	805	80.7
Эстония	100 ^r	250 ^r	150	100	...	0
Япония	8910	11548	12471	15855	24193	152.6
Итого	39950	64199	78696	99223	123915	124.9

Примечания:

^r оценка

Источники: [44, с.263; 45, с.251; 46, с.256]

Значительно шире круг стран-экспортеров пигментного диоксида титана (табл.19.8).

Таблица 19.8

Динамика экспорта пигментного диоксида титана, т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	114000	117000	123000	131000	132000	100.8
Австрия	1094	1328	3317	1565	2197	140.4
Бельгия и Люкс.	170075	190072	202601	213330	243120	114
Бразилия	2625	4794	4503	5239	...	0
Великобритания	165471	176163	157124	148315	158332	106.8
Германия	209952	239809	219155	237877	277670	116.7
Гонконг	14822	22028	24477	24856	27083	109
Испания	42774	43200	37480	53695	55761	103.8
Италия	33800	59335	32417	25780	37264	144.5
Канада	51085	72272	88923	70627	80855	114.5
Китай	14928	20071	27852	24223	26904	111.1
Корея Южная	7820	11878	13442	17567	16375	93.2
Мексика	42960	57436	62566	64953	...	0
Нидерланды	42400	48200	48800	39100	68626	175.5
Норвегия	21900	18000	16500	24500	...	0
Польша	9200	16100	16000	13500	...	0
Сингапур	10761	10353	20952	23939	42526	177.6
Словения	19800	27300	27000	21688	32707	150.8
США	290892	354870	344261	340137	405072	119.1
Тайвань	4665	25200	58691	71916	47795	66.5
Украина	600	2700	3900	3300	...	0
Финляндия	61000	60000	44200	32900	...	0

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Франция	171450	168672	176727	175744	212059	120.7
Чехия	13300	23400	20100	17900	21682	121.1
Швейцария	573	647	637	621	567	91.3
Швеция	2204	2191	3935	7478	6013	80.4
ЮАР	7200	9500	6800	7200	...	0
Япония	74806	...	80455	77740	94876	122
Итого	1602157	1782519	1865815	1876690	1989484	106

Источники: [44, с.263-264; 45, с.251; 46, с.256]

Импортерами титанового сырья являются главным образом промышленно развитые страны, перерабатывающие его в диоксид титана или титановую губку (табл.19.9). Металлический титан и титановый шлак импортируют страны с развитым машиностроением, среди которых лидируют США и государства Европы (табл.19.10, 19.11). Список стран-импортеров и количество закупаемого ими пигментного диоксида титана приведены в табл.19.12.

Таблица 19.9

Динамика импорта титановых минералов, т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	500	14200	1200	419	...	0
Аргентина	1772	2204	1478	2061	1948	94.5
Бельгия и Люкс.	101684	88708	89482	60718	50269	82.8
Болгария	1200	800	1260	479	670	139.9
Бразилия	1833	827	1168	863	...	0
Великобритания	307292	277220	228545	239986	249771	104.1
Германия	277415	421722	409904	593300	431883	72.8
Испания	110720	131742	104866	138171	156799	113.5
Италия	77749	3647	2341	4689	1654	35.3
Канада	13782	34963	33596	7382	8458	114.6
Китай	2496	962	21501	56622	29850	52.7
Корея Южная	97458	88249	94905	68602	177256	258.4
Малайзия	72769	71590	83000	117628	...	0
Мексика	94269	100195	120368	144649	...	0
Нидерланды	92643	79394	57391	62820	47130	75
Норвегия	39518	38997	13344	29637	352	1.2
Польша	68972	90035	70585	62500	...	0
Румыния	2543	904	1405	2295	2219	96.7
Сауд. Аравия	50048	60690	122414	69311	...	0
США	759365	697595	894108	932818	911303	97.7
Таиланд	6843	9210	10576	10607	...	0
Тайвань	22234	47313	84493	75232	117431	156.1
Турция	3261	3933	3161	7343	5514	75.1
Филиппины	1783	2637	2390	2414	...	0
Финляндия	90100	106400	117000	105000	...	0
Франция	177669	182765	237125	154829	148609	96
Швеция	850	1422	1183	658	422	64.1
Япония	514931	399800	437638	402325	408705	101.6
Итого	2991699	2958124	3246427	3353358	2750243	82

Источники: [44; 45, с.253-255; 46, с.258]

Таблица 19.10

Динамика импорта компактного титана, т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	176	208	292	338	510	150.9
Бельгия и Люкс.	957	1973	1348	1212	1030	85
Великобритания	12948	15758	17682	18625	28117	151
Германия	4871	6721	7636	7973	9426	118.2
Испания	625	1188	1523	1465	1583	108.1
Италия	3379	3169	4618	5845	5031	86.1
Канада	1773	1842	2037	2033	1692	83.2
Китай	1869	1640	1765	2684	2315	86.3
Корея Южная	2964	2978	2980	2200	3582	162.8
Нидерланды	1336	887	1442	1561	3104	198.8
США	8746	15829	23403	35709	37547	105.1
Тайвань	697	724	1213	1950	3467	177.8
Франция	2922	3252	3846	4942	7343	148.6
Швеция	1066	1588	376	401	367	91.5
Япония	2316	4622	6914	8820	13041	147.9
Итого	46645	62379	77075	95758	118155	123.4

Источники: [44, с.263-267, 276; 45, с.254; 46, с.258]

Таблица 19.11

Динамика импорта титановых шлаков, т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Великобритания	63672	67668	74027	91045	99308	109.1
Германия	233409	239540	255902	81392	127137	156.2
Италия	72523	79779	...	...	67407	...
Мексика	10048	22540	15002	20199	...	0
США	485517	484133	404132	421140	429919	102.1
Франция	105607	131337	...	159761	92773	58.1
Итого	970776	1024997	749063	773537	816544	105.6

Источники: [46, с.258]

Таблица 19.12

Динамика импорта пигментного диоксида титана, т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	3448	2800	2800	5981	...	0
Австрия	15330	16965	17542	15896	20658	130
Аргентина	22968	25444	22681	29337	29688	101.2
Бельгия и Люкс.	54612	48617	53877	57475	163638	284.7
Болгария	1684	...	2512	2648	...	0
Бразилия	35653	40542	66282	61803	...	0
Великобритания	58960	65679	76926	83611	80138	95.8
Венгрия	4200	5200	4600	5400	...	0
Венесуэла	13521	8244	14460	8508	...	0
Германия	149506	154657	160528	153144	153104	100
Гонконг	23705	32530	32600	33197	38452	115.8
Греция	16555	18033	18842	17672	20728	117.3
Дания	12737	16017	14917	14067	17451	124.1
Израиль	12800	15000	10000	10000	...	0
Индия	13508	18094	14549	31981	...	0
Индонезия	34429	43499	30265	14007	13240	94.5
Иордания	2958	4081	2826	...	...	...
Ирландия	5240	5915	5500	2094	3740	178.6
Испания	51080	56600	58080	63339	76095	120.1

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Италия	100701	120122	113655	116220	137209	118.1
Канада	69745	111299	106322	84683	110686	130.7
Китай	45054	59235	59966	92886	100610	108.3
Колумбия	12986	16212	14274	12612	...	0
Корея Южная	63817	80540	85447	78215	91455	116.9
Малайзия	18631	22728	13552	44161	...	0
Мексика	14675	21915	16051	30991	...	0
Нидерланды	66497	66856	70005	61571	69661	113.1
Новая Зеландия	7873	9006	9116	10300	9434	91.6
Норвегия	7195	7959	8010	6986	8403	120.3
Пакистан	6151	6515	7261	8483	...	0
Польша	3300	4800	8700	8400	...	0
Португалия	12300	15300	15800	18100	17784	98.3
Россия	25000	24900	30100	28500	...	0
Румыния	1350	2121	3727	2034	850	41.8
Сауд. Аравия	4707	5981	2665	2579	...	0
Сингапур	27058	11662	14289	25140	21163	84.2
Словакия	2000	2500	2800	...	...	...
США	175419	175969	182863	167044	194269	116.3
Таиланд	34634	41582	39920	38993	...	0
Тайвань	73492	89327	73784	59145	45186	76.4
Турция	34718	30349	38767	44462	60872	136.9
Уругвай	1833	2410	2593	1750	2582	147.5
Филиппины	20240	25977	25452	24249	...	0
Финляндия	5042	2428	6848	6908	8860	128.3
Франция	80347	90329	91826	115143	123629	107.4
Хорватия	1684	1600	2512	2648	2569	97
Чили	8053	8662	8924	4957	10961	221.1
Швейцария	18672	20399	18677	18452	19861	107.6
Швеция	28192	30027	33690	33705	36856	109.3
ЮАР	7544	10371	8584	6383	7515	117.7
Япония	75526	90666	96152	100243	102809	102.6
Итого	1587330	1787664	1822119	1866103	1800156	96.5

Источники: [44; 45, с.253-255; 46, с.258]

Динамику цен на титановые продукты характеризуют табл.19.13 и 19.14.

Таблица 19.13

Динамика среднегодовых цен на титановые концентраты и шлаки, дол./т

Продукты	Торговые площадки	1994	1995	1996	1997	1998
Ильменитовый концентрат, 54% TiO_2 , навалом, фоб	Порты Австралии	77	83	87	83	77
Рутиловый концентрат, 95-97% TiO_2 , навалом, фоб	Порты Австралии	420	600	650	530	500
Титановый шлак, 80% TiO_2 , продуцентов Канады, фоб	Порт г.Сорель, Канада	278	244	292	294	338
Титановый шлак, 85% TiO_2 , продуцентов ЮАР, фоб	Порт г.Ричардс-Бей (ЮАР)	334	349	353	390	385

Источники: [28; 29, с.78, 140; 31, с.82; 32, с.142]

Таблица 19.14

Динамика цен на титановые продукты (на конец года), дол./фунт

Продукты	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Диоксид титана, фоб заводы США	0.94	0.93	1.01	1.09	0.93	1.00
Губчатый титан, американский «свободный» рынок, с доставкой потребителю	3.75	4.0	4.4	4.4	4.4	4.4

Источники: [29, с.180; 33, с.182]

Цены на титановые концентраты в 1998 г., как и в 1997 г., проявляли тенденцию к некоторому снижению. Цены на австралийский рутиловый концентрат по сравнению с 1997 г. понизилась на 1.7%, с 515 дол./т до 506 дол./т, на ильменитовый концентрат – на 8%, до 69 дол./т. Цены на синтетический рутил понизились на 15%, до 330 дол./т [18, с.89].

Динамику колебаний среднемесячных цен в 1996 – 2000 гг. иллюстрируют рис.19.1-19.3.

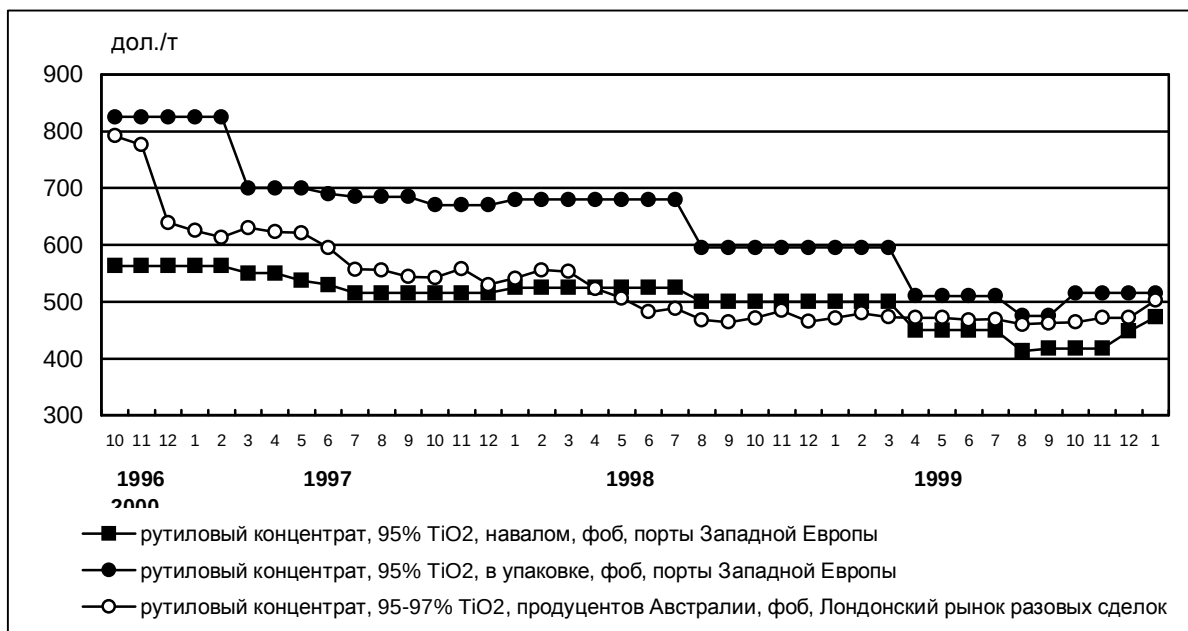


Рис.19.1. Динамика среднемесячных цен на рутиловые концентраты в 1996-2000 гг.

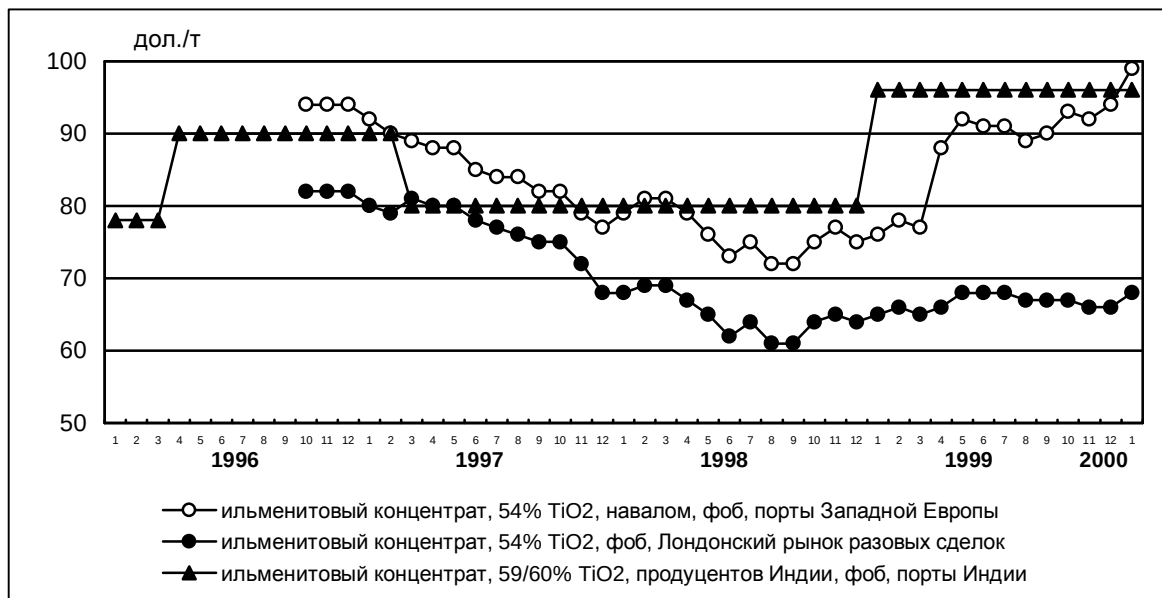


Рис.19.2. Динамика среднемесячных цен на ильменитовые концентраты в 1996-2000 гг.

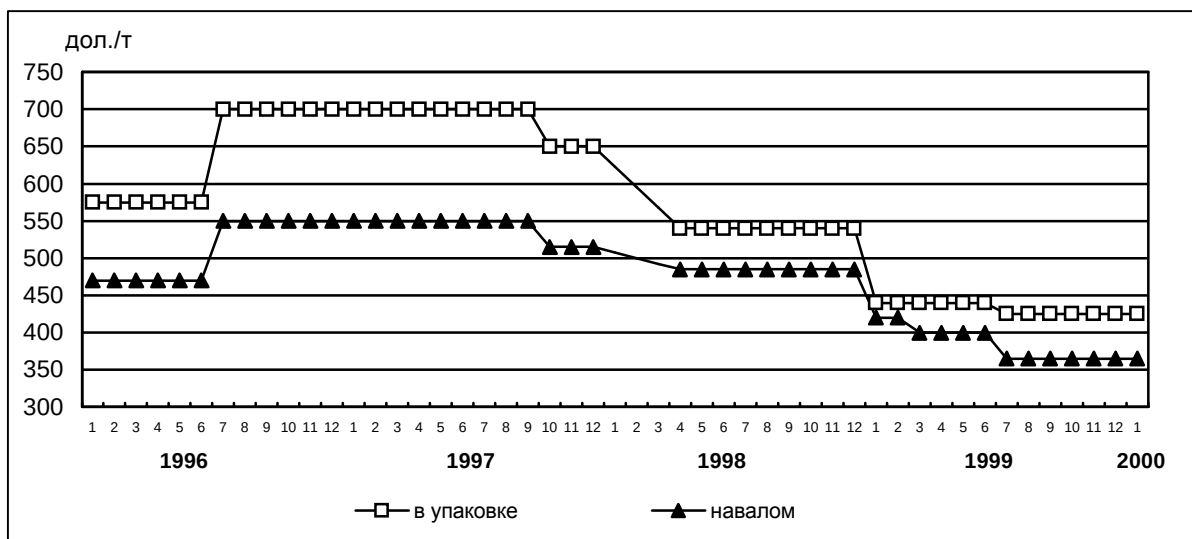


Рис.19.3. Динамика среднеемесячных цен на лейкоксеновые концентраты, 91% TiO_2 , продуцентов Западной Австралии, навалом, фоб, порты Австралии в 1996-2000 гг.

Конъюнктура мирового рынка

Несмотря на единство природной сырьевой базы металлического титана и диоксида титана, их производство осуществляется в разных отраслях промышленности (цветная металлургия и химическая промышленность), а реализация – в разных секторах мирового рынка (металлов и химических товаров).

Металлический титан. Период стремительного развития металлургии титана, начавшийся в конце 50-х годов, к концу 80-х закончился, что было обусловлено рядом причин, главные из которых – ослабление конфронтации крупных политических блоков и военной напряженности, сокращение заказов на вооружение, а также замедление темпов экономического роста и последующий спад в экономике ряда промышленно развитых стран, наиболее сильный в странах, ранее составлявших СССР. Последовавшее за этим существенное сокращение производства военной техники и гражданских самолетов в мире (в среднем с 800 до 500 в год) привело к уменьшению мирового выпуска губчатого титана с 103.5 тыс.т в 1990 г. до 44.7 тыс.т в 1994 г. Существенно снизили его производство (в 1998 г. по сравнению с 1990 г.) США – на 55.5%, Япония – на 43.7% и СССР/СНГ – на 61.7%. Великобритания и Украина в 1993 г. полностью прекратили выпуск титановой губки.

Уменьшение спроса при избытке предложения, особенно со стороны России, Казахстана и Украины, резко уменьшивших внутреннее потребление титана, вызвали заметное понижение цен на губчатый титан: с 4.75 дол. за 1 англ.фунт в 1991 г. до 3.75 дол. в 1993 г. (на 21%).

Начавшийся в 1995 г. общий подъем экономики промышленно развитых стран и успехи в расширении сферы применения титана обусловили постепенный подъем в титановой промышленности. С 1995 г. все страны-продуценты титановой губки увеличили ее выпуск.

В 1997 г. мировая конъюнктура титана продолжала оставаться благоприятной для его продуцентов. Подъем авиастроения в США и Европе, повышение спроса со стороны химических заводов и изготовителей потребительских товаров позволили увеличить производство титановой губки в США на 38.3%, в Японии – на 26.3%, а в остальных странах-продуцентах (вместе) – на 26.9%. Несмотря на это, на мировом рынке сложилось напряженное положение с постав-

ками титана; спрос превышал предложение, и цена титановой губки поднялась до 4.5 дол. за 1 англ.фунт (9922 дол./т) [11, с.233].

На прошедшей в конце 1998 г. в г.Атланта, США, международной конференции по титану «Gorhan Advanced Materials» отмечалось, что в 1998 г. ситуация в мировой титановой промышленности по сравнению с предыдущими годами ухудшилась и негативные тенденции в ближайшие годы, по-видимому, будут сохраняться. На конференции констатировалось, что основной причиной явился азиатский финансовый кризис, повлекший за собой резкое сокращение производства в аэрокосмической области. Крупнейший мировой производитель самолетов – американская компания *Boeing* объявила об увольнении 20% персонала в результате снижения спроса на ее продукцию. Титановая промышленность США примерно на 70% зависит от авиакосмической промышленности, в Европе этот показатель составляет около 64%. В Европе масштабы производства металлического титана также снизились, но доля его потребления в авиакосмической сфере пока еще достаточно велика. В несколько лучшем положении находится титановая промышленность Китая, где на авиакосмическую отрасль приходилось (данные 1997 г.) только 10-15% суммарного потребления титана [4, с.14]. В 1998 г. приток металлического титана на рынок западных стран увеличился за счет недавнего ввода в эксплуатацию новых производственных мощностей в Северной Америке, а также за счет того, что авиакосмическими компаниями западных стран в число поставщиков металла были включены китайские производители и российский производитель «ВСМПО». Все эти обстоятельства привели в 1998 г. к избытку поставок металлического титана на рынок [2, с.15; 7, с.14].

Диоксид титана. В отличие от металлического титана, спрос на диоксид титана зависит от состояния мировой экономики, определяющего объемы жилищного строительства, производства автомобилей, красителей и других потребительских товаров.

Мировое производство диоксида титана, в 1991 г. превысившее 3.5 млн т, с началом спада в мировой экономике (1992 г.) стало сокращаться и в 1993 г. составило лишь 2.9 млн т.

Несмотря на снижающийся спрос, в некоторых странах продолжалось строительство новых предприятий. В результате мировые мощности по производству диоксида титана увеличились с 3685 тыс.т/год в 1993 г. до 3720 тыс.т/год в 1994 г., 3860 тыс.т/год в 1995 г. и 4020 тыс.т/год в 1996 г. [1, с.14].

С окончанием спада в экономике ведущих стран мира (начало 1994 г.) потребление диоксида титана стало увеличиваться и к концу 1994 г. возросло до 3284 тыс.т. Кратковременное повышение спроса повлекло за собой повышение цен на диоксид титана. На рынке США они поднялись до 2111 дол./т, в странах АТР – до 2300-2400 дол./т [11, с.223].

В 1995 г. потребление диоксида титана понизилось до 3235 тыс.т, а в 1996 г. – до 3225 тыс.т. В начале 1997 г. появились признаки оживления рынка диоксида титана, о чем свидетельствовал, в частности, небольшой рост цен. Первое повышение их произошло в январе: в США – на 4%, в Европе – на 7-10% (в зависимости от динамики курса национальных валют). Следующее увеличение цен пришлось на середину года: на 5% – в США, на 7-10% – в Европе и на 10-12% – в странах АТР [34, с.12].

Согласно данным консультационной фирмы *Articol*, спрос на пигментный диоксид титана в 1997 г. составлял 3.6 млн т, а в 1998 г. он повысился примерно на 2%. Прирост спроса в Западной Европе в 1998 г. оценивается в 3%, в США – в 2.5%. По прогнозам к 2005 г. мировой спрос должен составить 4.5 млн т.

В 1998 г. конъюнктура на рынке диоксида титана для его производителей ухудшилась. В 1997 г. спрос и предложение на мировом рынке диоксида титана были примерно сбалансированы. В 1997-1998 г.г. были предприняты меры к реорганизации промышленности по выпуску пигментного диоксида титана.

В июле 1997 г. компания *DuPont* объявила о намерении приобрести компанию *Tioxide*, являющуюся крупнейшим производителем диоксида титана в Западной Европе. В I квартале 1999 г. ожидается получение одобрения этой сделки от Комиссии по международной торговле США (FTC). Во избежание нарушения антитрестовского законодательства США предусматривается,

что компания *Kronos* приобретет бизнес компании *Tioxide* в Северной Америке, а также два завода в Канаде и Великобритании [3, с.14]. Одним из главных событий года является слияние (поглощение) австралийских компаний *RGC Ltd.* и *Westralian Sands Ltd. (WSL)*. В декабре 1998 г. произошло слияние еще двух австралийских компаний: *RGC Ltd.* и *Westralian Sands Ltd. (WSL)*, что привело к появлению крупного продуцента (около 32% мирового производства) пигментного диоксида титана [24, с.42].

Источники информации:

1. БИКИ. 1997. № 54.
2. БИКИ. 1999. № 7.
3. БИКИ. 1999. № 9.
4. БИКИ. 1999. № 12.
5. БИКИ. 1999. № 18.
6. БИКИ. 1999. № 19.
7. БИКИ. 1999. № 29.
8. БИКИ. 2000. № 10.
9. Быховский Л.З., Зубков Л.Б. Титан России: состояние, проблемы развития и освоения минерально-сырьевой базы / АОЗТ "Геоинформмарк". М., 1996.
10. Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: новые результаты и новые перспективы. Материалы XIII Геологического съезда Республики Коми: Тезисы докладов: В 4 т. Сыктывкар, 1999. Т.1.
11. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
12. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
13. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 5.
14. Эксперт. 1998. № 13.
15. Annual Review. Africa. 1999.
16. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
17. Annual Review. Europe. 1999.
18. Annual Review. Speciality Metals. 1999.
19. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 3.
20. Feller Mining News. <http://www.infomine.com/news/grmar27-98>. 27.03.1998.
21. Feller Mining News. <http://www.infomine.com/news/grapr03-98>. 3.04.1998.
22. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfdec03-99.pdf>. 3.12.1999.
23. Industrial Minerals. 1999. № 377.
24. Industrial Minerals. 1999. № 378.
25. Industrial Minerals. 1999. № 380.
26. Industrial Minerals. 1999. № 382.
27. Industrial Minerals. 1999. № 383.
28. Mineral Commodity Summaries 1997. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
29. Mineral Commodity Summaries 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
30. Mineral Commodity Summaries 1998. Ilmenite. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/titanium/671398.pdf>. 6.05.1999.
31. Mineral Commodity Summaries 1999. Ilmenite. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/titanium/671399.pdf>. 6.05.1999.
32. Mineral Commodity Summaries 1999. Rutile. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/titanium/672399.pdf>. 6.05.1999.
33. Mineral Commodity Summaries 1999. Titanium and Titanium Dioxide. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/titanium/670399.pdf>. 6.05.1999.
34. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8492.
35. Mining Journal. 1998. V.330, № 8465.
36. Mining Journal. 1998. V.331, № 8489.
37. Mining Journal. 1999. V.332, № 8521.
38. Mining Journal. 1999. V.332, № 8524.
39. Mining Journal. 1999. V.332, № 8534.
40. U.S.Geological Survey - Minerals Information. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
41. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
42. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
43. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
44. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
45. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
46. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

СЕРЕБРО

Ресурсы и запасы

Сведения о суммарных мировых **ресурсах** серебра в зарубежной литературе отсутствуют. Как правило, это связано с отсутствием данных о ресурсах серебра в месторождениях комплексных серебросодержащих руд.

Выявленные ресурсы серебра в недрах 67 (включая Россию) стран мира оцениваются нами в 1400 тыс.т; почти $\frac{3}{4}$ этого количества связано с комплексными серебросодержащими месторождениями цветных и благородных металлов, и лишь около 25% приходится на собственно серебряные месторождения.

Общие **запасы** серебра в мире (без России) на начало 1999 г. составляли 876.8 тыс.т, в том числе подтвержденные – 581.1 тыс.т (табл.20.1).

Горным бюро и Геологической службой США мировая база запасов серебра оценивается в 420 тыс.т, запасы – в 280 тыс.т [27, с.154].

Таблица 20.1
Запасы серебра на 1.01.1999 г. (т) и средние содержания серебра в рудах (г/т)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Европа	158000	18	115140	19.8	...
Болгария	5800 ^г	0.7	3000 ^г	0.5	100 ^г
Великобритания	500 ^г	0.1	330 ^г	0.1	40 ^г
Венгрия	300	0	50	0	...
Греция	5000 ^г	0.6	3500 ^г	0.6	90 ^г
Ирландия	1400 ^г	0.2	1000 ^г	0.2	30 ^г
Испания	15000 ^г	1.7	14000 ^г	2.4	40 ^г
Италия	3000 ^г	0.3	2000 ^г	0.3	200 ^г
Македония	2200 ^г	0.3	1000 ^г	0.2	120 ^г
Польша	81000 ^г	9.2	66000 ^г	11.4	50 ^г
Португалия	8000 ^г	0.9	6500 ^г	1.1	40 ^г
Румыния	2600 ^г	0.3	1400 ^г	0.2	100 ^г
Украина	600 ^г	0.1	160 ^г	0	80 ^г
Финляндия	2000 ^г	0.2	800 ^г	0.1	50 ^г
Франция	4000 ^г	0.5	2000 ^г	0.3	110 ^г
ФРГ	5600 ^г	0.6	200 ^г	0	...
Чехия и Словак.	4400 ^г	0.5	1400 ^г	0.2	100 ^г
Швеция	10000 ^г	1.1	9000 ^г	1.5	180 ^г
Югославия	6600 ^г	0.8	2800 ^г	0.5	120 ^г

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Азия	242242	27.6	168530	29	...
Азербайджан	4200 ^г	0.5	3000 ^г	0.5	100 ^г
Армения	3600 ^г	0.4	3000 ^г	0.5	100 ^г
Грузия	1500 ^г	0.2	200 ^г	0	150 ^г
Индия	9000 ^г	1	8000 ^г	1.4	120 ^г
Индонезия	18000 ^г	2.1	16500 ^г	2.8	30 ^г
Иран	14600 ^г	1.7	6500 ^г	1.1	300 ^г
Йемен	700 ^г	0.1	500 ^г	0.1	130 ^г
Казахстан	38000 ^г	4.3	29000 ^г	5	80 ^г
Киргизия	2500 ^г	0.3	2000 ^г	0.3	100 ^г
Китай	10000 ^г	1.1	6000 ^г	1	300 ^г
Корея Северная	900 ^г	0.1	300 ^г	0.1	250 ^г
Корея Южная	4000 ^г	0.5	3000 ^г	0.5	70 ^г
Монголия	10000 ^г	1.1	6000 ^г	1	150 ^г
Мьянма	6000 ^г	0.7	4500 ^г	0.8	120 ^г
Таджикистан	65812	7.5	44000	7.6	80 ^г
Турция	7030 ^г	0.8	5530 ^г	1	200 ^г
Узбекистан	22900 ^г	2.6	10000 ^г	1.7	190 ^г
Филиппины	6000 ^г	0.7	4500 ^г	0.8	30 ^г
Япония	17500 ^г	2	16000 ^г	2.8	150 ^г
Африка	53960	6.2	28260	4.9	...
Алжир	1000 ^г	0.1	700 ^г	0.1	180 ^г
Дем. респ. Конго	6000 ^г	0.7	2000 ^г	0.3	200 ^г
Замбия	2000 ^г	0.2	1000 ^г	0.2	80 ^г
Зимбабве	800 ^г	0.1	450 ^г	0.1	30 ^г
Конго	1300 ^г	0.1	750 ^г	0.1	150 ^г
Марокко	9360 ^г	1.1	8360 ^г	1.4	250 ^г
Намибия	2500 ^г	0.3	2000 ^г	0.3	120 ^г
ЮАР	31000 ^г	3.5	13000 ^г	2.2	100 ^г
Америка	373760	42.6	238380	41	...
Аргентина	30000 ^г	3.4	20000 ^г	3.4	240 ^г
Боливия	56610 ^г	6.5	30110 ^г	5.2	180 ^г
Бразилия	7440 ^г	0.8	2800 ^г	0.5	100 ^г
Гондурас	2560 ^г	0.3	980 ^г	0.2	100 ^г
Гренландия	20 ^г	0	...	...	...
Доминик. респ.	1700 ^г	0.2	1300 ^г	0.2	20 ^г
Канада	59810 ^г	6.8	41660 ^г	7.2	400 ^г
Колумбия	600 ^г	0.1	200 ^г	0	30 ^г
Куба	1200 ^г	0.1	800 ^г	0.1	100 ^г
Мексика	64030 ^г	7.3	43690 ^г	7.5	320 ^г
Никарагуа	700 ^г	0.1	500 ^г	0.1	20 ^г
Панама	1200 ^г	0.1	900 ^г	0.2	10 ^г
Перу	40660 ^г	4.6	24500 ^г	4.2	140 ^г
США	83290 ^г	9.5	53150 ^г	9.1	190 ^г
Чили	22740 ^г	2.6	17740 ^г	3.1	100 ^г
Эквадор	1200 ^г	0.1	50 ^г	0	70 ^г
Ок. и Авст.	48810	5.6	30770	5.3	...
Австралия	41380 ^г	4.7	24740 ^г	4.3	190 ^г
Новая Зеландия	400 ^г	0	300 ^г	0.1	25 ^г
П. - Нов. Гвинея	6130 ^г	0.7	5130 ^г	0.9	50 ^г
Фиджи	900 ^г	0.1	600 ^г	0.1	30 ^г
Итого	876772	100	581080	100	...

Примечания:

г
оценка

Источники: [2, с.382; 6, с.6]

Общие запасы серебра в мире в 1998 г. увеличились по сравнению с 1997 г. на 4.6% (на 38.3 тыс.т), а подтвержденные – на 6.3% (на 34.4 тыс.т), главным образом за счет их роста в Аргентине, Боливии, Мексике, Канаде, Чили и переоценки – в Индонезии.

К числу основных стран-держателей запасов серебра, располагающих подтвержденными запасами, превышающими 15 тыс.т, принадлежат Польша, США, Таджикистан, Мексика, Канада, Боливия, Казахстан, Австралия, Перу, Аргентина, Чили, Индонезия, Япония. В недрах этих 13 стран сосредоточено 73.5% подтвержденных запасов серебра мира (без России). Россия по количеству разведанных запасов серебра занимает первое место в мире [5, с.31].

Основные запасы серебра заключены в месторождениях шести геолого-промышленных типов. Месторождения первого из них – собственно серебряные содержат 30% мировых подтвержденных запасов этого металла. Пять остальных типов объединяют комплексные серебряно-содержащие месторождения (в скобках – доля в подтвержденных запасах серебра): колчеданно-полиметаллические (39%), меднопорфировые (19%), золото-серебряные (5%), скарново-полиметаллические (4%), стратиформные полиметаллические в карбонатных и терригенных породах (3%).

В Польше 67% подтвержденных запасов серебра сосредоточено в рудах стратиформных медных месторождений Любин (15.4 тыс.т), Рудна (15 тыс.т), Полковице-Серошовице (13.7 тыс.т) Легнице-Глогувского рудного района. Руды характеризуются высоким качеством. Средние содержания серебра в них колеблются от 34 до 73 г/т. Из этих месторождений в Польше добывается до 98% серебра. Остальные запасы связаны со свинцово-цинковыми рудами, где содержания серебра низки. Обеспеченность страны общими запасами – 74 года.

В США до 45% общих запасов и около 65% годовой добычи серебра приходится на месторождения существенно серебряных и золото-серебряных руд. В месторождениях существенно серебряных руд (Кер, Галена в рудном узле Кер-д'Ален, Саншайн, Рочестер, Силвер-Валли) подтвержденные запасы серебра колеблются от 1 до 2.5 тыс. т при содержаниях его в рудах, как правило, от 400 до 800 г/т. В месторождениях золото-серебряных руд (МакКоу-Ков, Раунд-Маунтин, Кинросс-Деламар, Дентон-Рохайд) подтвержденные запасы серебра составляют 300–1400 т при содержаниях серебра 40–400 г/т. В месторождениях меднопорфирового типа (Миссон, Бингхем, Моренси и др.) сосредоточено до 28% общих запасов и добывается 22% серебра страны. Эти месторождения характеризуются крупными подтвержденными запасами серебра (2.5–7 тыс.т) при содержании его в рудах, измеряемом первыми десятками граммов на тонну. Меньшую роль в минерально-сырьевой базе серебра США играют полиметаллические свинцово-цинковые месторождения Рэд-Дог, Гринс-Крик, Монтана-Таннелс. Подтвержденные запасы серебра этих месторождений составляют 1.5–10 тыс.т при содержаниях серебра в рудах от 60 до 600 г/т. Обеспеченность страны общими запасами серебра при современном уровне добычи – 13 лет.

В Таджикистане основные запасы серебра сосредоточены в месторождениях Бол.Канимансур (руды серебра, около 90% разведанных запасов страны), Алтын-Топкан (серебро-медно-свинцовые руды), Токузбулакское (серебряно-свинцовые руды), Канимансурское (серебро-висмут-свинцовые руды), Тулусай, Алмадон.

В Мексике более 50% серебра извлекается из полиметаллических месторождений (Лас-Сьенега, Ла-Негра, Тисапа и др.), содержащих до 35% общих запасов. Общие запасы серебра в этих месторождениях колеблются от 0.3 до 1 тыс.т при содержании его в рудах 120–300 г/т. Из месторождений существенно серебряных руд (Пачука, Лас-Горрес, Фреснильо, Реаль-де-Анхелес), в которых сосредоточено 60% общих запасов, извлекают до 44% серебра, добываемого в стране. Запасы серебра этих месторождений – 1.5-8 тыс.т, содержания его в рудах – 300-600 г/т. При существующем уровне добычи обеспеченность общими запасами составляет 22 года.

В Канаде до 65% подтвержденных запасов серебра находится в колчеданно-полиметаллических месторождениях, обеспечивающих более 60% годовой добычи: Брансуик-12, Кидд-Крик, Эскей-Крик, Салливан, Волверин и др. Подтвержденные запасы серебра в этих

месторождениях колеблются от 400 до 5500 т, как правило, превышая 1 тыс.т; средние содержания серебра в рудах составляют 50–2500 г/т. В месторождениях золота сосредоточено до 30% подтвержденных запасов серебра, и из них добывается до 35% этого металла. Запасы серебра в этих месторождениях колеблются от 20 до 500 т, содержания серебра составляют первые десятки грамм на тонну. Обеспеченность страны общими запасами – 51 лет.

В Боливии до 92% серебра извлекается из руд свинцово-цинковых и олово-серебряных месторождений, остальное – из месторождений золота. Крупнейшее олово-серебряное месторождение в стране – Серро-Рико-де-Потоси с общими запасами серебра 24.7 тыс.т, крупнейшие серебро-свинцово-цинковые месторождения – Сан-Кристобаль (общие запасы серебра 16.1 тыс.т) и Боливар (6.2 тыс.т). При существующем уровне добычи страна обеспечена запасами на 141 год.

В Казахстане 39.5% подтвержденных запасов серебра сосредоточено в полиметаллических месторождениях (Жайрем, Бестюбе), 23.9% – в месторождениях медистых песчаников (Джезказган), 5.6% – в меднопорфировых месторождениях и 2.5% – в месторождениях золота. Эксплуатируется одно собственно серебряное месторождение Павловское, в рудах которого содержание серебра составляет 700 г/т.

В Австралии основными источниками серебра являются колчеданно-полиметаллические месторождения (в том числе крупные – Маунт-Айза, Брокен-Хилл, МакАртур-Ривер, Джорж-Фишер, Кеннингтон, Сенчери – и ряд более мелких). В них содержится до 81% общих запасов и добывается 89% этого металла. Месторождения характеризуются крупными (1.5-6 тыс.т) запасами серебра при содержании его в рудах 50-300 г/т. Обеспеченность страны запасами при современном уровне добычи составляет 28 лет.

В Перу 39% общих запасов серебра находится в колчеданно-полиметаллических месторождениях Антамина (подтвержденные запасы серебра – 4810 т), Серро-де-Паско (3300 т), Мичикильяй (2720 т), Колкихирка (1670 т), Сан-Грегорио (1220 т), а 36% – в месторождениях существенно серебряных руд Пьерина (1740 т), Учакчакуа (990 т), Оркопампа (165 т) и др. Полиметаллические месторождения обеспечивают до 61%, а месторождения существенно серебряных руд – до 29% годовой добычи серебра в стране. Обеспеченность Перу общими запасами составляет 21 год.

В Аргентине до 75% общих запасов серебра связано с крупными золото-серебряными месторождениями: Лама (аргентинская часть месторождения Паскуа, общие запасы серебра которой, вероятно, превышают 6000 т), Окульто (общие запасы серебра – 3381 т), Веладеро (2244 т), Манантьял-Эспехо (1509 т) и др. Содержания серебра в рудах этих месторождений – 30-200 г/т. Большая часть их в настоящее время разведывается или готовится к эксплуатации. Остальные запасы серебра связаны с рудами меднопорфировых (Агуа-Рика и др.) и комплексных (Пиркитас и др.) месторождений.

В Чили до 99% серебра добывается из месторождений золота и меди примерно в равных количествах. К числу крупных золото-серебряных месторождений принадлежат: Ла-Койпа (с подтвержденными запасами серебра 4450 т), Паскуа (6600 т), Чимбейрос (1430 т). К меднопорфировым месторождениям со значительными запасами серебра принадлежат месторождения Ла-Гранха (общие запасы серебра 7760 т), Кельявеко (1816 т), Мичикильяй (2720 т) и др. Добыча из полиметаллических и собственно серебряных месторождений составляет около 1%. Обеспеченность страны общими запасами серебра – 17 лет.

В Индонезии половина общих запасов серебра сосредоточена в рудах крупных меднопорфировых месторождений (Грасберг, Бату-Хижау), содержащих до 10 г/т серебра. Большая часть остальных запасов серебра связана с рудами золото-серебряных месторождений (Гуанг-Понгкор, Маунт-Муро и др.), содержания серебра в которых колеблются от 10 до 120 г/т. Эти месторождения поставляют до 75% в стране добываемого серебра. Обеспеченность Индонезии общими запасами серебра составляет 55 лет.

В России основные запасы серебра (75%) сосредоточены в комплексных рудах месторождений цветных металлов и золота. Собственно серебряные месторождения составляют 25% за-

пасов [5, с.86]. Среди комплексных месторождений наибольшее количество серебра (23% всех его запасов заключают медноколчеданные (Гайское, Узельское, Подольское и др. на Урале), в рудах которых содержания этого металла колеблются от 4-5 до 10-30 г/т. В полиметаллических месторождениях Горевское, Озерное, Холоднинское в Восточно-Сибирском экономическом районе, Николаевское, Смирновское в Приморье, Новоширокинское, Покровское, Воздвиженское в Читинской обл., Рубцовское, Корбалихинское в Алтайском крае и др.) находится 25% запасов серебра с содержанием его в рудах от 20 до 43 г/т. По 9.0% запасов заключено в месторождениях сульфидных медно-никелевых месторождениях (Октябрьское, Талнахское в Таймырском автономном округе) и месторождениях медистых песчаников (Удоканское в Читинской обл.). Содержание серебра в рудах месторождений этой группы колеблется от 4.5 до 20 г/т. Около 9% запасов серебра находится в прочих месторождениях комплексных серебро-содержащих руд. К собственно серебряным относятся 19 месторождений, в рудах которых среднее содержание серебра превышает 400 г/т. Основные запасы собственно серебряных руд (около 98%) находятся в Охотско-Чукотском и Восточно-Сихоте-Алиньском вулканических поясах. Наиболее крупные месторождения – Дукатское, Лунное, Гольцовское в Магаданской обл., Верхнее Менкече в Якутии [5, с.86].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Затраты на геологоразведочные работы (ГРР) на серебро и их объёмы сократились в 1998 г. по сравнению с 1997 г. на 30% в связи с тем, что сокращены ГРР в целом на цветные металлы и золото. В большинстве серебродобывающих стран ГРР концентрировались в пределах уже выявленных и, как правило, крупных объектов, несколько интенсивнее – на месторождениях, в которых серебро принадлежит к основным полезным компонентам. Наиболее значительные результаты ГРР на серебро были получены в Боливии, Чили и Аргентине.

В Боливии компания *Apex Silver Mines Ltd.* со штаб-квартирой в г.Денвер (США) продолжала разведку новых рудных тел на полиметаллическом месторождении Сан-Кристобаль в департаменте Потоси, в 90 км к югу от г.Уиуни. Пробурено 169500 пог.м, однако рудные тела месторождения остаются не оконтуренными по простиранию и по падению [47, с.364]. В процессе разведочного бурения в 1998 г. компания удвоила подтвержденные запасы месторождения, которые составили 15830 т серебра (содержание 62.2 г/т), 4.1 млн т цинка, 1.4 млн т свинца. Предварительная разведка должна была завершиться к середине 1999 г. По заказу *Apex Silver Mines Ltd.* компания *Kvaerner* провела предварительную экономическую оценку ввода в строй рудника на этом месторождении. Здесь планируется добывать открытым способом 14.4 млн т руды и производить 591 т серебра, 215 тыс.т цинка, 60 тыс.т свинца ежегодно в течение 17 лет. Общая стоимость проекта – 520 млн дол. Концентрат будет транспортироваться в чилийский порт Мехильонес. На полную мощность предприятие должно выйти в начале 2002 г. Планируемая себестоимость серебра – 1.86 дол. за унцию (6 центов за грамм) [38, с.9; 84, с.300; 87, с.400]. В том же районе канадская компания *Samex* продолжала изучение цинково-серебряно-свинцово-медного месторождения Санта-Исабель [8, с.123].

Американская компания *Coeur d'Alene Mines Corp.* планировала провести доразведку месторождения Сан-Бартоломе, расположенного вблизи месторождения Серро-Рико, близ г.Потоси. Ресурсы месторождения оценены в 32 млн т руды с содержанием 106 г/т серебра. Предусматривалось проведение разведочного бурения и металлургическое тестирование руд [68, с.389]. Компания *Orvana Mineral Corp.* со штаб-квартирой в Ванкувере получила лицензию на отработку золото-медно-серебряного месторождения Дон-Марио, расположенного близ г.Сан-Хосе-Чикитос в департаменте Санта-Крус; отработка начнется с первой половины 2000 г. [92, с.257].

Государственная компания *Comibol* решала вопрос о выдаче компании *Comsur* лицензии на отработку серебряно-цинково-свинцового месторождения Порко на второй 30-летний срок. Проблемы с выдачей лицензии возникли из-за произошедшей в 1996 г. аварии, когда из хвосто-

хранилища месторождения в реку Пилькомайо попало 330 тыс.т токсичных веществ, что вызвало протест местного населения против продолжения работы рудника [8, с.123].

В Чили компания *Barrick Gold Corp.* продолжала разведку месторождения Паскуа на границе с Аргентиной. В пределах чилийской части месторождения были выявлены новые рудные зоны Морро-Оэсте и Пенелоп, оценка которых не завершена. Начать отработку месторождения планируется в 2001 г. с годовой производительностью 622 т серебра и 21 т золота. На инженерные исследования и создание инфраструктуры рудника в 1999 г. планировалось потратить 40 млн дол. Канадские компании *Placer Dome* и *TVX Gold* в конце июня 1998 г., приостановив добычу на месторождении Ла-Койпа (запасы серебра – 4820 т, золота – 40.4 т), сосредоточили усилия на вводе в строй рудника на расположенном рядом месторождении Чимбейрос (запасы серебра – 1464 т). Планировалось начать его отработку в 1998 г. и за девять первых месяцев добыть 570 т серебра. Возобновить работу рудника Ла-Койпа предполагалось в третьем квартале 1999 г. [8, с.111].

Базирующаяся в шт.Невада (США) компания *Meridian Gold Inc.* продолжала разведку золото-серебряного месторождения Эль-Пенон на севере Чили, в пустыне Атакама. Буровыми скважинами была подсечена новая рудная зона Плая. Мощность зоны составляет 4-6 м, содержания серебра в ней колеблются от 8 до 3009 г/т, золота – от 3.3 до 86.8 г/т. Зона прослежена на 180 м по простиранию, но окончательно не оконтурена. Кроме того, здесь продолжалась разведка открытой ранее рудной зоны Кебрада-Колорада. Вдоль простирания зоны на протяжении 1.7 км было пробурено 172 скважины. Размеры зоны окончательно не установлены. Ресурсы месторождения оценены в 1079 т серебра и 56 т золота [53, с.4].

Компания *General Mineral Corp.* проводила предварительную оценку медно-золото-серебряного месторождения Эскалонес, расположенного в 100 км к северо-востоку от Сантьяго. Скважинами подсечено рудное тело магнетитовых скарнов с халькопиритовой минерализацией, содержание серебра в которых достигает 5.1 г/т, меди – 1.75%, золота – 0.15 г/т [50, с.470].

Компания *Tyssen Mining Exploration* (ранее – *Consolidated Trilogy Ventures*) проводила разведку медно-серебряного месторождения Чурки в регионе III. Предварительно оцененные ресурсы месторождения составляют 243 тыс.т руды [91, с.222].

В Аргентине канадская компания *Barrick Gold Corp.* в 1998 г. продолжала разведочное бурение аргентинской части месторождения Паскуа-Лама, расположенного на границе с Чили, в нескольких километрах от месторождения Веладеро. Ресурсы (включая запасы) месторождения оцениваются в 16328 т серебра и 622 т золота. Между правительствами Аргентины и Чили подписан договор о совместной отработке этого месторождения – первый договор такого рода в практике этих стран. В 1998-1999 гг. через границу Аргентины и Чили был пройден тоннель длиной в 1 км для продолжения бурения и проведения объемного опробования [8, с.116]. Руководство *Barrick Gold Corp.* заявило, что результаты ГРП на месторождении Паскуа-Лама в первом полугодии 1999 г. были настолько хороши, что решено увеличить финансирование этих работ с 20 до 50 млн дол. Стоимость строительства рудника на месторождении, которое займет 2–2.5 года, оценивается в 900 млн дол. [78, с.123].

Компания *Barrick Gold Corp.* принимала участие еще в трех аргентинских проектах. Совместно с базирующейся в Ванкувере компанией *Argentina Gold Corp.* она продолжала разведку месторождения Веладеро в провинции Сан-Хуан. ГРП проводились в пределах зоны Амабле, расположенной в 2.5 км к юго-востоку от основных рудных тел месторождения и прослеженной на 400 м по простиранию при мощности 150-200 м. Содержания серебра в рудах здесь колеблются от 22.77 до 80.29 г/т, золота – от 2.15 до 5.08 г/т. Ресурсы зоны будут определены после завершения разведочного бурения, объем которого составит 6 тыс.пог.м. Общие запасы двух основных ранее разведанных рудных тел месторождения, отрабатывать которые планируется открытым карьером, составляют 73.1 млн т руды с содержанием серебра 30.7 г/т, золота – 2.47 г/т [48, с.404; 51, с.488].

Продолжалось разведочное бурение в районе Салар-дель-Омбре-Муэрто на границе провинций Сальта и Катамарка в рамках проекта «Дьяблилос» (*Barrick Gold Corp.* – 70%, *Pacific Rim International* – 30%). Общие запасы месторождения, пригодные для открытой добычи, равны 49.5 млн т руды со средним содержанием серебра 68.3 г/т, золота – 0.42 г/т. Общие запасы богатых руд составляют 30.7 млн т, при содержании серебра 92.7 г/т, золота – 0.6 г/т. Разведочное бурение продолжалось и в пределах богатых золото-серебряных жил с рудами бонанцевого типа на месторождении Манантьял-Эспехо (*Silver Standart* – 40%, *Black Hawk* – 40%, *Barrick Gold Corp.* – 20%) в провинции Санта-Крус. Ресурсы месторождения, пригодные для открытой разработки, составляют 7.9 млн т руды с содержанием серебра 191 г/т, золота – 2.87 г/т [8, с.116].

Австралийская компания *BHP* (70%) и аргентинская *Northern Orion* (30%) продолжали ГРП на месторождении Агуа-Рика (провинция Катамарка), расположенном близ месторождения Бахо-де-ла-Алумбрера. Общие запасы серебра на месторождении Агуа-Рика составляют 2414 т [52, с.507].

Компании *Cambior* (50%) и *Comsur* (50%) продолжали оценку месторождения Сан-Хорхе в провинции Мендоса. Запасы месторождения составляют 146 млн т руды с содержанием серебра 3.5 г/т, меди – 0.5%, золота – 0.2 г/т. Месторождение может обрабатываться методом кучного выщелачивания. Однако вопрос о дальнейшей реализации проекта пока окончательно не решен.

В апреле 1999 г. американская компания *Sunshine Mining and Refining Co.* завершила предварительную разведку месторождения Пиркитас в провинции Жужуй. В результате ГРП подтвержденные запасы месторождения достигли 21.6 млн т руды с содержанием 167 г/т серебра, 0.33% олова и 0.57% цинка при бортовом содержании серебра 60 г/т. Рудные тела месторождения остаются не оконтуренными на глубину и по простиранию. Компании *Jacobs Engineering Group*, *Winters Co.* и *Knight Piésold* по заказу компании *Sunshine Mining and Refining Co.* разработали ТЭО освоения этого месторождения. Планируемая мощность рудника – 2.38 млн т руды в год; годовое производство серебра – 286 т в течение первых четырех лет отработки месторождения. В дальнейшем мощность рудника планируется довести до 342 т серебра в год. Компания *Sunshine Mining and Refining Co.* продолжала также разведку месторождения Ла-Хоя-дель-Соль в провинции Чубут. Ресурсы месторождения оцениваются в 43.5 т серебра и 3.7 т золота [8, с.116; 64, с.213; 66, с.313].

В провинции Санта-Крус компания *Yamana Resources Inc.* продолжала разведку и подсчет запасов золото-серебряного месторождения Бакон. Бурение проводилось на участке Норт-Бакон, в пределах 250-метрового отрезка рудного тела Вета-Мадре. Общие запасы этого участка составляют 473 тыс.т руды с содержанием благородных металлов 620.2 г/т в серебряном эквиваленте (1 г/т золота=55 г/т серебра) [50, с.469; 61, с.157; 94, с.173].

В той же провинции Санта-Крус базирующаяся в Ванкувере компания *Silver Standart Resources Inc.* продолжала разведочное бурение на месторождении Манантьял-Эспехо, в пределах лицензионной поисковой площади (225 кв.км), на 60% покрытой съемочно-поисковыми работами. Бурение велось в основном в трех рудных зонах, в том числе в зоне Мария-Вейн. Было подсечено и несколько новых зон минерализации [55, с.37].

Компания *Abacus Minerals Corp.* продолжала разведку золото-серебряного месторождения Ла-Манчурия на юге Аргентины. Рудное тело месторождения было прослежено скважинами по простиранию на 450 м. Мощность рудного интервала колеблется от 14 до 54 м, содержание серебра в нем – от 9.45 до 93.1 г/т, золота – от 0.33 до 7.85 г/т [67, с.356].

По данным компании *Peñoles*, богатые золото-серебряные руды были выявлены ею в результате ГРП по проекту «Хагуэлито» в районе Вале-дель-Кура в провинции Сан-Хуан. Компании *Mount Isa* и *Newcrest* продолжали разведочное бурение богатых золото-серебряных рудных тел на месторождении Серро-Негро в провинции Санта-Крус [8, с.116].

Компания *Minera Andes Inc.* начала разведочное бурение рудного участка Уэвос-Вердес на рудной площади Эль-Плюма – Серро-Сааведра на юге Аргентины. Первые скважины подсекли

рудную зону мощностью от 5 до 9 м, содержания серебра в которой достигают 1068.8 г/т, золота – 15.2 г/т [67, с.356].

К концу 1998 г. должно было выйти на полную мощность горное предприятие на месторождении Серро-Вангвардия в провинции Санта-Крус (компания *Minorco, Pérez Companac, Fomicruz*). Его конечной продукцией будут слитки сплава доре (10% золота и 90% серебра). Аффинаж металлов предполагается проводить на аффинажном заводе «Ранд-Рифайнери» близ Йоханнесбурга (ЮАР) или на заводе «Аргор-Эраус» в г.Лугано (Швейцария). Проектная производительность предприятия – более 60 т серебра и 6 т золота в год [52, с.507].

В Канаде компания *Foran Mining Corp.* продолжала разведку полиметаллического месторождения МакИлвенна-Бей на севере провинции Саскачеван. На месторождении имеется три параллельных рудных тела, сложенных массивными сульфидными рудами; ресурсы их составляют 11.5 млн т руды с содержанием серебра 19.11 г/т, цинка – 4%, меди – 1.24%, свинца – 0.3%, золота – 0.56 г/т. Рудные тела месторождения не оконтурены на глубину [73, с.476; 87, с.395].

Базирующаяся в Ванкувере компания *Rubicon Minerals Corp.* проводила разведку полиметаллического месторождения Пойнт-Лимингтон в провинции Ньюфаундленд. Рудные тела месторождения представляют собой зоны богатых массивных сульфидных руд. Ресурсы месторождения, подсчитанные ранее компанией *Noranda Inc.*, составляют 13 млн т руды с содержанием серебра 20 г/т, цинка – 2.25%, меди – 0.48%, золота – 0.9 г/т. Зона массивных сульфидных руд прослежена здесь от поверхности до глубины 400 м. *Rubicon Minerals Corp.* планировала продолжить оконтуривание рудных тел и отбор объемных проб руды для металлургических испытаний [66, с.312].

На месторождении Санрайс (Северо-Западные Территории) в результате проведенного компанией *Aber Resources Ltd.* в 1998 г. бурения общие запасы были удвоены и составили 4.9 млн т руды с содержанием серебра 172 г/т, свинца – 1.96%, цинка – 5%, меди – 0.08%, золота – 0.54 г/т [41, с.198].

Базирующиеся в Ванкувере компании *Atna Resources Ltd.* и *YGC Resources Ltd.* в результате разведочного бурения на месторождении Вулф (Территория Юкон) довели размеры основной рудной зоны до 600 м по простиранию и 450 м по падению. Рудная зона содержит от 30 до 46.1 г/т серебра, 2.96–8.41% цинка, 0.91–2.12% свинца [43, с.232]. Скважинами вскрыта новая рудная зона Ист-Слоп, располагающаяся на 70 м ниже основной и сложенная вкрапленными и массивными сульфидными рудами [54, с.20].

Компания *Cream Minerals Ltd.* проводила предварительную разведку полиметаллического месторождения Касло в провинции Британская Колумбия. Разбуривались зоны Бисмарк и Корк-Норт, в рудных телах которых содержания серебра колеблются от 291.42 до 1368.91 г/т, свинца – от 0.56 до 7.41%, цинка – от 0.92 до 5.8% [56, с.456].

Компании *Thundermin Resources* и *Queenston Mining Inc.* вели разведку полиметаллического месторождения Дак-Понд в провинции Ньюфаундленд на лицензионной площади 118 кв.км. Разведывались бурением рудные тела Аппер-Дак, Понд и Слипер. Общие запасы месторождения составили 6 млн т руды с содержанием серебра 61.4 г/т, цинка – 6.4%, свинца – 1.1%, меди – 3.4%, золота – 0.9 г/т [74, с.4].

Компания *Callinan Mines* проводила разведочное бурение рудных зон Пот-Лейк и Пен в районе Сноу-Лейк в провинции Манитоба. Скважинами на глубине 232 м подсечена зона сульфидной минерализации мощностью 8.4 м с содержанием 31.4 г/т серебра, 2.02 г/т золота, 3.45% меди, 3.02% цинка [63, с.192].

В США компания *Cominco* продолжала эксплуатационную разведку на колчеданно-полиметаллическом месторождении Рэд-Дог (шт.Аляска). Бурением было подсечено новое пластообразное рудное тело мощностью от 31 до 160 м с содержанием серебра 3.4-137.1 г/т, цинка – 10-20%, свинца – 5-6%. В течение летнего сезона 1999 г. компания планировала провести буровые работы для оконтуривания этого рудного тела [84, с.202; 95, с.329].

Компания *Grayd Resources Corp.* продолжала разведочное бурение на месторождении Драй-Крик на Аляске, южнее г.Фэрбанк. Подсчитаны общие запасы зон Фостер-Крик и Дискавери, которые составили 2.9 млн т руды с содержанием серебра 96.3 г/т, цинка – 4.4%, свинца – 1.9%, меди – 0.2%, золота – 0.79 г/т. Зоны остаются не оконтуренными во всех направлениях. Отработка их возможна открытым способом. Определены также общие запасы зоны WTF, составляющие 2.8 млн т руды с содержанием серебра 178.2 г/т, цинка – 6%, свинца – 2.5%, меди – 0.1%, золота – 0.9 г/т. Выполнялись ГРП, направленные на определение общих запасов части рудного горизонта «CD North», общая протяженность которого составляет 4.5 км. В 1999 г. планировались буровые работы на продолжении выявленных зон [56, с.58; 94, с.172].

Компании *Camnor Resources* и *Oromin Exploration* продолжали разведочное бурение и геологическое картирование месторождения Серк, расположенного в 130 км к югу от г.Фэрбанк (шт.Аляска). Бурение проводилось в пределах рудных зон Дол и Дискавери, содержащих до 74.5 г/т серебра, 2.84 г/т золота и 11.5% суммарно цинка, свинца и меди [81, с.218; 95, с.329].

Калифорнийская компания *InterGold Corp.* продолжала разведку золото-серебряного месторождения Блэкхок в шт.Айдахо. Рудная зона на поверхности имеет протяженность 1.8 км при ширине 600 м и прослежена на 150 м на глубину. Содержания серебра составляют 3.05-8.81 г/т, золота – 1.88-6.68 г/т [70, с.418].

Компания *Twin Gold Corp.* со штаб-квартирой в Торонто (образованная в апреле 1997 г. слиянием *Atlanta Gold Corp.* и *Voisey's Bay Resources Inc.*) проводила экономическую оценку целесообразности строительства рудника на месторождении Атланта, расположенном близ г.Бойсе (шт.Айдахо). По результатам предварительной разведки, проведенной компанией *Behre Dolbear & Co.* в 1997 г., ресурсы месторождения оценены в 100 т серебра и 33.6 т золота. Отработка месторождения планируется двумя карьерами с извлечением полезных компонентов методом кучного выщелачивания и биологического окисления. Предполагается перерабатывать на руднике 1.25 млн т руды в год в течение 10 лет [54, с.21].

Компания *PolyMet Mining Corp.* (бывшая *Fleck Resources Ltd.*) планировала в июне 1999 г. начать разведочное бурение на северо-востоке шт.Миннесота, в пределах расслоенного ультраосновного массива Дулут, с которым связано давно известное, но не разведанное до конца месторождение Данка-Род. Минерализованная зона максимальной мощностью 16 м прослеживается по простиранию на 3 км и погружается под углом 20°. Проведенные в 1991 г. компанией *Fluor Daniel Wright* буровые работы (112 скважин) определили ресурсы месторождения: 1450 млн т руды, в том числе для открытой отработки – 800 млн т руды с содержанием серебра 1.5 г/т, меди – 0.43%, никеля – 0.11%, кобальта – 0.006%, золота – 0.061 г/т, платины – 0.116 г/т, палладия – 0.437 г/т [57, с.74].

Компании *Kappes, Cassiday and Associates* и *X-Cal Resources Ltd.* решили продолжить разведку золото-серебряного месторождения Слипел в шт.Невада. Ресурсы месторождения – 418 млн т руды с содержанием серебра 1.78 г/т, золота – 0.41 г/т. Стоимость ГРП оценивается в 110 тыс.дол. [60, с.134; 65, с.293].

Компании *Franco-Nevada Mining Corp. Ltd.* и *Euro-Nevada Corp. Ltd.* приобрели у компании *Romarco Minerals Inc.* права на разработку участков, соседствующих с месторождением Кен-Снайдер в шт.Невада. Лицензионная площадь здесь составляет 1.4 км² и включает в себя участки Белнап, Дикси, Билл-Уэст, Ангер-Фид-Ленд. Подсчитанные ранее компанией *Romarco Minerals Inc.* запасы участка Белнап составляют 743 тыс.т руды с содержанием серебра 203 г/т, золота – 17.5 г/т при бортовом содержании золота 5.14 г/т [44, с.274]. На самом месторождении Кен-Снайдер компании *Franco-Nevada Mining Corp. Ltd.* и *Euro-Nevada Corp. Ltd.* нарастили подтвержденные запасы до 2.47 млн т руды с содержанием серебра 439 г/т, золота – 38.4 г/т. В 1998 г. здесь должен был заработать рудник; вывести его на полную мощность планировалось в начале 1999 г. [56, с.58].

Компания *Kennecott Utah Copper*, принадлежащая *Rio Tinto Group*, планировала увеличить срок отработки месторождения Бингем-Каньон в шт.Юта на 15 лет (до 2030 г.) за счет начала в 2006 г. подземной отработки. К началу 1998 г. подтвержденные запасы руды для открытой от-

работки составляли 929 млн т со средним содержанием серебра 2.82 г/т, меди – 0.6%, молибдена – 0.03%, золота – 36 г/т [42, с.217].

В Мексике ГРП на серебро, проводившиеся в 1997 г., были продолжены на большинстве объектов и в 1998 г.

Компания *Metallica Resources* провела подготовку к вводу в строй месторождения Серро-Сан-Педро близ г.Сан-Луис-Потоси в одноименном штате. Подготовленные к отработке запасы месторождения – 56 млн т руды с содержанием серебра 21.8 г/т, золота – 0.57 г/т. Планируемая мощность рудника – 8 млн т руды, или 87 т серебра и 3.11 т золота в год. Компания *Minefinders* в результате разведочного бурения увеличила общие запасы золото-серебряного месторождения Долорес на юго-западе шт.Чиуауа до 59.9 млн т руды с содержанием серебра 57.92 г/т, золота – 1 г/т. Проектная годовая мощность рудника составит здесь 3.6 млн т руды, или 130.6 т серебра и 2.8 т золота [9, с.16; 84, с.305].

Компания *Pan American Silver Corp.* продолжала разведку и подготовку к вводу в строй месторождения Ла-Колорада в шт.Сакатекас. К октябрю 1998 г. разведочными скважинами подсечены рудные тела мощностью 1-4 м с содержаниями серебра 950.7–2681.5 г/т, свинца – 0.41–9.79%, цинка – 0.84–13.15%, золота – 0.55–4.1 г/т. Ресурсы месторождения оценены в 3.19 млн т руды с содержанием серебра 599 г/т, свинца и цинка суммарно – 4.8%. Общие запасы разведанной части месторождения составляют 1.5 млн т руды со средним содержанием серебра 608 г/т, свинца и цинка суммарно – 3.5%. Проектная мощность рудника – 302 тыс.т руды в год, или 140 т серебра себестоимостью 2.3 дол. за унцию (7 центов за грамм). Пуск рудника намечен на 2000 г. [46, с.318].

Компания *Industrias Peñoles* ввела в строй рудник на месторождении Франсиско-1-Мадеро (шт.Сакатекас), подтвержденные запасы руды которого для открытой добычи составляют 3.3 млн т с содержанием серебра 83 г/т, для подземной добычи – 20 млн т с содержанием серебра 40 г/т. Выход рудника на полную мощность (3 млн т руды в год) планируется на 2002 г. [9, с.16]. В том же штате компании *Teck Corp.* и *Western Copper Holding* продолжали разведку месторождения Сан-Николас. Буровыми работами была подсечена новая рудная зона мощностью 88.6 м с содержаниями 61.4 г/т серебра, 1.27% меди, 5.23% цинка и 1.04 г/т золота. Подтвержденные запасы месторождения составляют 72 млн т руды с содержанием серебра 30 г/т, цинка – 2.27%, меди – 1.35%, золота – 0.53 г/т. Компания *Teck Corp.* продолжала разведку месторождения серебросодержащих руд Серро-дель-Грито, расположенного к северу от Сан-Николас [9, с.16; 41, с.196].

Компания *Mintes Inc.* по заказу *Corner Bay Minerals* провела подсчет запасов золото-серебряного месторождения Аламо-Дорадо. Общие запасы составили 71 млн т руды с содержанием серебра 42 г/т, золота – 0.16 г/т, подтвержденные – 48.5 млн т руды с 53 г/т серебра и 0.19 г/т золота при бортовом содержании серебра 9 г/т. Планируется открытая отработка месторождения в течение 10 лет с использованием метода кучного выщелачивания [88, с.431].

Зарегистрированная в провинции Альберта (Канада) компания *Stratabound Minerals Corp.* начала ГРП на своей лицензионной площади Дон-Индио, составляющей 2947 га и расположенной между принадлежащими компании месторождениями Сьерра-Асуль и Дон-Индио в районе Монклова-Куатросьенегас в шт.Коауила. Здесь известны стратиформные залежи с медно-серебряным оруденением среди песчаников и крутопадающие штокверки с цинково-свинцово-медно-серебряным оруденением в перекрывающих карбонатных породах. На первом этапе планируется картирование и опробование участков Пилар-Гранде, Сан-Маркос, Энкальмада, Ла-Монарка [57, с.76; 94, с.172].

Базирующаяся в Ванкувере компания *International Northair Mines Ltd.* проводила предварительную оценку рудных тел на участке Вентурина в шт.Чиуауа. Разбуривание и опробование 400-метрового отрезка рудной зоны показало, что содержания серебра в ней достигают 65.1 г/т, золота – 6.21 г/т [50, с.469].

Компания *Mineras de Cordilleras*, принадлежащая *Apex Silver Mines Corp.* из Денвера, начала разведочное бурение на серебряном месторождении Платоса близ г.Бермехильо в

шт.Дуранго. Первыми пятью скважинами общим метражом 800 м на глубине сульфидными 74.75 м было подсечено рудное тело мощностью 7.45 м, сложенное массивными рудами, средние содержания серебра в которых составили 1132 г/т, цинка – 35.2%, свинца – 14.4% [59, с.116; 78, с.123].

Базирующаяся в Ванкувере компания *Valerie Gold Resources Ltd.* продолжала разведку золото-серебряного месторождения Ла-Эстрелья, расположенного в 140 км к юго-востоку от г.Масатлан, шт.Синалоа. Скважинами подсечены рудные тела мощностью от 13 до 25 м с содержанием серебра от 26.6 до 60.6 г/т, золота – от 1.26 до 6.73 г/т [68, с.379].

Компания *Gammon Lake Resources Inc.* продолжала разведку эпitherмального золото-серебряного месторождения Бренда в районе Окампо в шт.Чиуауа. Подсеченные скважинами рудные тела имеют мощность от 2 до 25 м; содержание в них серебра – 34.4-176 г/т, золота – 1.1-3.0 г/т [87, с.392]. На самом золото-серебряном месторождении Окампо продолжались ГРП, проводимые ванкуверской компанией *Augusta Resources Corp.* Буровые работы проводились в пределах двух из выявленных ранее рудных зон: Пласа-де-Гальо и Пикачо. Скважинами подсечены рудные интервалы мощностью от 12 до 20 м с содержанием 35-126 г/т серебра и 1.04-1.73 г/т золота [65, с.292].

Компания *Sunshine Mining and Refining Co.* (США) приобрела серебряное месторождение Хуанисипио, явившееся первой собственностью компании в Мексике. Приобретенная площадь составляет 280 кв.км и располагается на продолжении рудных структур месторождения Фреснильо-Проаньо, разрабатываемого компанией *Industrias Peñoles* [78, с.122].

В Гватемале компания *Minera Mayamerica S.A.*, руководимая канадской компанией *Intrepid Minerals Corp.* со штаб-квартирой в провинции Альберта, продолжала ГРП в районе старого серебряного месторождения Матаескинтла, отработывавшегося до 1871 г. В 1997 г. в районе месторождения было проведено геологическое картирование и опробование старых отвалов месторождения, а в 1998 г. проводились геофизические работы [8, с.129].

В Гондурасе компании *Intrepid Minerals Corp.* и *Apex Silver Mines Ltd.* на юго-западе страны вели геологическое картирование и отбор образцов на площади Ла-Лабор, расположенной на продолжении месторождения Эль-Оките. В пределах площади локализовано несколько рудных зон, содержание серебра в которых превышает 2050 г/т, цинка – 19%, свинца – 10%. Планируется проведение разведочного бурения [8, с.132].

Базирующаяся в Торонто компания *Geomaque Exploration Ltd.* закончила первую фазу разведочного бурения на месторождении Эль-Сапоталь, расположенного в 2 км от принадлежащего компании золотого месторождения Вуэльтас-дель-Рио. Пробурено 13 скважин средней глубиной 40 м, которыми пересечен рудный интервал мощностью от 9 до 15 м; содержания серебра в нем достигают 26.25 г/т, золота – 11.32 г/т, цинка – 14.09%. Рудная зона, сложенная окварцованными осадочными и интрузивными породами, вмещающими рудные жилы и штокверки, прослежена на 2 км [70, с.418].

В Сальвадоре компания *Intrepid Minerals Corp.* продолжала разведку участка Серро-Колорадо-III на лицензионной площади Альдеа-Эль-Сапоте в округе Метапан. В образцах из скважин, пройденных по рудному телу, представляющему собой минерализованный штокверк в брекчированных вулканогенно-осадочных породах, содержания серебра составляли 268-498 г/т [65, с.292]. Кроме того, компания проводила разведочное бурение рудоносных карбонатных брекчий в 500 м к северу от ранее разрабатывавшегося месторождения Сан-Касимира. Буровыми работами подсечено рудное тело мощностью 10 м с содержанием серебра 300-450 г/т, цинка – 1%, золота – 0.5 г/т. В 1999 г. компания планировала продолжить ГРП с целью определения ресурсов руды, пригодных для открытой добычи [8, с.106].

В связи с неблагоприятной конъюнктурой рынка золота оставался не решенным вопрос о продолжении ГРП, проводимых кампанией *Mirage Resources Corp.* на месторождении Эльдорадо, ресурсы которого оценены в 4.2 млн т руды с содержанием серебра 48.4 г/т, золота – 6.6 г/т [8, с.106].

В Никарагуа компания *Black Hawk Mining* из Торонто продолжала разведочное бурение рудных жильных зон Талавера-Сур и Вета-Нуэва на отрабатываемом месторождении Эль-Лимон на северо-западе страны. Рудное тело Талавера-Сур прослежено еще на 200 м по простиранию; мощность его уменьшилась с 3.9 м до 3.5 м. Среднее содержание серебра в руде составляет 17.28 г/т, золота – 16.9 г/т. Разведочное бурение планируется продолжить [41, с.196; 52, с.505; 62, с.173].

В Коста-Рике самой значительной новостью 1998 г. было приобретение компанией *Lyon Lake Mines*, слившейся с *Palmer Resources*, прав на разработку месторождения Серро-Круситас у компании *Placer Dome*. Общие запасы месторождения, подсчитанные *Placer Dome* в 1996 г., составляли 58.9 млн т руды с содержанием серебра 3.4 г/т, золота – 1.19 г/т. Подготавливалось ТЭО ввода в строй этого месторождения и проводилась разведка рудного тела Кончудита. Компания *Laguna Gold Co.* со штаб-квартирой в г.Денвер проводила экономическую переоценку и подготовку нового бизнес-плана ввода в строй месторождения Рио-Чикито. Согласно новой блоковой модели месторождения его ресурсы составляют 488 тыс.т руды с содержанием серебра 24.8 г/т, золота – 3.7 г/т. Строительство рудника и вскрышные работы в карьере были закончены в марте 1999 г., затем началась укладка руды в штабели для кучного выщелачивания. Производство золота планировалось начать в июне 1999 г., однако работы были приостановлены до получения результатов переоценки [8, с.135; 60, с.135].

В Панаме в январе 1999 г. компания *Rayrock Resources* заявила об открытии значительного золото-серебряного месторождения Вьенто-Фрио в 65 км от г.Колон, близ побережья Карибского моря. Концессионная площадь составляет 95 кв.км. В случае положительного заключения независимой экспертизы по защите окружающей среды планируется проведение начальной фазы разведочного бурения стоимостью 600 тыс.дол.

Остается нерешенным вопрос о вводе в строй рудника на месторождении Петакилья, предварительная разведка которого должна была закончиться в 1999 г. [8, с.128; 56, с.56].

На Кубе компании *Holmer Gold Mines* и *GeoMinera S.A.*, владеющие лицензиями на проведение геологических работ на западе острова и в провинции Вилья-Клара, продолжали оценку и подготовку к вводу в строй месторождения Лома-Иерро. Ресурсы месторождения оцениваются в 280 т серебра, из которых 44 т, содержащиеся в зоне окисленных руд, относятся к общим запасам. В мае 1999 г. *Holmer Gold Mines* завершила предварительную экономическую оценку месторождения, показав, что отработка его будет рентабельной. Первоначально открытым карьером планируется добыть 20 тыс.т руды со средним содержанием серебра 516 г/т (10.3 т металла). Серебро будет извлекаться цианированием; предполагаемая себестоимость – 7 центов за грамм [8, с.126].

В Доминиканской Республике компания *Falconbridge Ltd.* в районе месторождения Пуэбло-Вьехо продолжала разведку рудного тела Киоск-Вейн, подтвержденные запасы которого оцениваются в 4.5 млн т руды с средним содержанием серебра 5.67 г/т, меди – 0.81%, золота – 2.22 г/т. На продолжении рудоносных структур, вмещающих рудное тело Киоск-Вейн, оценочные работы проводила компания *Energold Resources* [8, с.127].

В Эквадоре базирующаяся в шт.Аризона (США) компания *Equadorian Minerals Corp.* выкупила у компании *Rio Tinto* принадлежащую той долю капитала в концессионных участках Каноас и Каноас-1 рудной площади Борозн на юго-западе страны. Общая площадь концессионных участков составляет 20 кв.км. Рудная зона, вмещающая эпитермальные рудные тела с золото-серебряным оруденением, имеет мощность около 800 м, прослежена по простиранию на 1.8 км и по падению – на 1 км. По данным буровых работ, проведенных ранее компанией *Rio Tinto*, содержания серебра в рудных телах достигали 541 г/т, золота – 12.3 г/т [46, с.318]. Ресурсы площади Борозн оцениваются в 9.4 млн т руды с содержанием 6.1 г/т золота. Разведочное бурение на площади должно было начаться в конце июня 1999 г. [95, с.329].

В Перу компания *Pangea Goldfield Inc.* со штаб-квартирой в Торонто продолжала разведку золото-серебряно-медного месторождения Виктория. Ресурсы трех выявленных рудных тел месторождения оцениваются в 4.3 млн т руды с содержанием серебра 31.06 г/т, золота –

3.52 г/т, меди – 0.68%. Рудные тела остаются не оконтуренными по простирацию и по падению. Буровыми скважинами подсечены новые рудные объекты с содержаниями золота до 6.87 г/т [45, с.298].

Базирующаяся в Монреале компания *Sulliden Exploration Inc.* продолжала разведочное бурение на месторождении Лас-Уакильяс. Бурение проводилось в 1.5 км от зоны Лос-Сакавонес, ресурсы которой оцениваются в 6.57 млн т руды с содержанием серебра 25.2 г/т, золота – 2.09 г/т. Буровыми скважинами подсечены новые рудные тела гидротермально измененных брекчий [46, с.318].

Компания *Cominco Ltd.* совместно с *Solitario Resources Corp.* вела разведочное бурение на лицензионной площади Бонгара-Синк на севере Перу. ГРП были сконцентрированы на участке Флорида-Каньон, где выявлен ряд стратиформных рудных тел с максимальными содержаниями серебра 25.2 г/т, цинка – 26.97%, свинца – 3.62% [46, с.318].

Компания *Rio Tinto* проводила оценку рудной площади Агила на севере центральной части Перу. Первой скважиной на глубине 400 м было подсечено рудное тело, содержащее 1.9 г/т серебра, 0.63% меди, 0.04% молибдена и 0.04 г/т золота [49, с.427].

Базирующаяся в Ванкувере компания *International Tournigan Corp.* продолжала составление ТЭО повторного ввода в строй месторождения Беренгела, расположенного в 50 км к западу от г.Хульяка в департаменте Пуно. Месторождение отрабатывалось с 1905 г. по 1965 г. компанией *Lampa Mining Co.* За это время было пройдено 17 км горных выработок и добыто 3% выявленных запасов. Интенсивная разведка месторождения началась в конце 60-х годов. Определены параметры пластообразного рудного тела: ширина – 500 м, длина – 1.5 км, мощность – 60 м. Подтвержденные запасы месторождения – 16 млн т руды с содержанием серебра 140 г/т, меди – 1.32%, марганца – 18%. Для пуска рудника проектной мощностью 93.3 кг серебра и 50 тыс.т марганца в год необходимо 40 млн дол. инвестиций. Предполагается, что отработка месторождения будет проводиться как подземным способом, так и несколькими карьерами; проектная мощность обогащательного предприятия – 0.7 млн т руды в год. Извлечение серебра, меди и марганца будет производиться химическим выщелачиванием [53, с.3].

Компания *Inca Pacific Resources Inc.*, зарегистрированная в Ванкувере, намерена приобрести у правительства Перу права на разработку медно-скарнового месторождения Махистраль. По условиям сделки компания должна выплатить правительству 750 тыс.дол., затем в течение трех лет вложить 2.1 млн дол. в подготовку проекта освоения месторождения и начать отработку его не позднее, чем через 7 лет после получения лицензии. Месторождение Махистраль располагается в 140 км северо-западнее месторождения Антамина и представляет собой зону рассеянной медной и молибденовой минерализации в интрузиве кварцевых монцонитов и окружающих его скарнах. Часть скарновых рудных тел была разведана в 1969-1973 гг. компанией *Cerro de Pasco Corp.*; пройдено 1792 м подземных выработок и пробурено 1287 м скважин. Ресурсы исследованной части месторождения были оценены в 1.81 млн т руды с содержанием 13.4 г/т серебра, 2.04% меди и 0.03% молибдена. В 1997 г. ресурсы месторождения, по официальной оценке, составляли 108 млн т скарновых руд с содержанием серебра 6.5 г/т, меди – 1.34%, молибдена – 0.03% и 270 млн т порфириновых руд с содержанием серебра 4.1 г/т, меди – 0.51%, молибдена – 0.04% [57, с.76].

Компания *Cia Minera Manhattan Sechura*, перуанский филиал ванкуверской компании *Manhattan Minerals*, продолжала переоценку и доразведку месторождения Тамбо-Гранде на севере департамента Пьюра, на границе с Эквадором. Вулканогенное месторождение, рудные тела которого представляют собой массивные сульфидные залежи, разведывалось французской компанией *BRGM* в 1979-1980 гг. По данным компании *Manhattan Minerals*, рудные тела месторождения не были корректно опробованы. По новым данным средние содержания серебра в рудах составляют 98.8 г/т, золота – 4.93 г/т. Буровые работы концентрировались в зоне окисленных руд рудного тела TG-1, где в пробах из скважин содержания серебра достигали 193.1 г/т, золота – 11.52 г/т. Этими работами была выявлена вторая зона массивных сульфидных руд – TG-3, расположенная в 700 м к югу от первой. В результате проведенных ГРП ресур-

сы месторождения оценены в 42 млн т руды с содержанием серебра 38 г/т, цинка – 1.5%, свинца – 0.4%, меди – 2%. Компания планирует в ближайшее время провести металлургическое тестирование руд месторождения [82, с.242; 85, с.122; 95, с.329].

Компания *El Misti Gold* закончила предварительное изучение рудной площади Вале-де-Синчао (Синчао) размером 1300 га. По данным 41 пробуренной скважины общим метражом 8450 м компания выделила здесь четыре типа зон минерализации: протяженная медно-золото-цинково-серебряная скарновая система, медно-золотые приразломные и брекчированные зоны, медно-золотая эпитермальна́я зона сульфидной минерализации, медно-золото-серебряная пластовая зона сульфидного замещения. Планируется дальнейшее геологическое картирование, бурение и проведение металлургического тестирования руд [79, с.156].

Базирующаяся в Монреале компания *Sulliden Exploration* проводила геологические работы и геохимическое опробование в пределах рудного участка Санто-Торибио, расположенного в 3 км к югу от месторождения Пьерина, в 18 км от г. Уарас в департаменте Анкаш. Эпитермальна́я золото-серебряная минерализация Санто-Торибио локализована в кварц-сульфидном штоке, где концентрации серебра достигают 834 г/т, золота – 17.1 г/т. Начало разведочного бурения планировалось на октябрь 1999 г. [81, с.218; 95, с.329].

Компания *Cia Minera Antamina* готовила к вводу в строй месторождение Антамина с запасами 500 млн т руды, содержащей 12 г/т серебра, 1.2% меди, 1% цинка и 0.03% молибдена. Предполагается, что в течение первых двух лет отработки на месторождении, помимо меди, цинка и молибдена, будет добыто 230 т серебра [82, с.242].

Компания *BHP* приступила к детальной оценке медно-скарнового месторождения Коркоуайко, расположенного в 8 км от месторождения Тинтайя. Ресурсы месторождения составляют 155 млн т руды с содержанием серебра 6.3 г/т, меди – 1.57%, золота – 0.16 г/т, при бортовом содержании меди 0.55%. Хотя рудные тела месторождения залегают достаточно глубоко, компания предполагает отрабатывать его открытым способом [73, с.477].

В Демократической Республике Конго австралийская компания *Anvil Mining* закончила предварительную оценку месторождения Дикулуши, ресурсы близповерхностных руд которого составляют 1.6 млн т с содержанием серебра 310 г/т, меди – 11%. Дальнейшая стратегия компании в освоении месторождения будет строиться в зависимости от политической ситуации в стране [89, с.60].

В Дании на о.Гренландия компании *Platinova A/S* и *Rio Tinto Mining and Exploration* продолжали ГРП на рудной площади Вашингтон-Ленд, расположенной на западном побережье северной части острова. Буровыми работами выявлен новый горизонт серебросодержащих свинцово-цинковых руд, располагающийся в 4 км от участка с ранее выявленными рудными телами [80, с.198].

В Ирландии компании *Ivernia West plc* и *Minorco* планировали в IV квартале 1999 г. начать отработку месторождения Лишин, запасы которого составляют 18.9 млн т руды с содержанием серебра 32 г/т, цинка – 12.7%, свинца – 2.7%. На руднике будет перерабатываться 1.5 млн т руды в год в течение 14 лет [78, с.136].

В Испании компания *Navan Resources plc* начала отработку месторождения Агуас-Теньидас. Подготовительные работы проводились с сентября 1997 г. Руды месторождения транспортируются за 21 км на обогатительное предприятие рудника Альмагрера. На месторождении планировалось добыть 160 тыс.т руды в 1999 г., 400 тыс.т – в 2000 г., с дальнейшим выходом на полную мощность в 1 млн т руды и производством 37.3 т серебра, 55 тыс.т цинка, 8 тыс.т свинца, 8 тыс.т меди и 311 кг золота в год. Общие запасы месторождения составляют 12.7 млн т руды со средним содержанием серебра 60 г/т, цинка – 6.2%, свинца – 1.9%, меди – 1.7%. Рудное тело остается не оконтуренным в западном направлении; по предварительным данным компании, месторождение содержит еще 3.5 млн т руды [57, с.75].

Компания *Boliden* после ликвидации последствий аварии дамбы хвостохранилища возобновила в апреле 1999 г. отработку месторождения Лос-Фрайлес. Планируемая годовая мощность рудника – 90 т серебра и 125 тыс.т цинка [67, с.358].

В Словакии компания *Western Services Engineering Inc.* по заказу компании *Agrosy Minerals Inc.* проводила подсчет запасов зоны Стурес месторождения Кремница. Ресурсы зоны составили 15.6 млн т руды с содержанием серебра 15 г/т, золота – 1.91 г/т при бортовом содержании золота 1 г/т [86, с.347].

В Румынии компания *Gabriel Resources Ltd.* со штаб-квартирой в Ванкувере провела оценку ресурсов рудной зоны Коранда месторождения Чертеж, рудное поле которого протягивается на 12 км и содержит еще несколько подобных зон. Рудная зона Коранда состоит из пяти рудных тел, ресурсы которых составляют 660 т серебра и 85.5 т золота при бортовом содержании золота 0.8 г/т или 488 т серебра и 72 т золота при бортовом содержании золота 1.2 г/т. Рудные тела эти остаются не оконтуренными [86, с.347]. По заказу *Gabriel Resources Ltd.* австралийская компания *Resources Service Group* провела переоценку ресурсов месторождения Росия-Монтана. Ресурсы рудных зон Четате и Черник этого месторождения составляют 98.7 млн т руды с содержанием серебра 9 г/т, золота – 1.7 г/т при бортовом содержании золота 0.8 г/т или 76.3 млн т руды с содержанием 1.9 г/т золота при бортовом содержании его 1 г/т. Ресурсы месторождения в целом составляют 144 млн т руды с содержанием серебра 10 г/т, золота – 1.7 г/т при бортовом содержании золота 0.8 г/т. Рудные тела не оконтурены во всех направлениях [75, с.21; 95, с.282].

В Греции компания *TVX-Hellas*, дочерняя фирма *TVX Gold Inc.*, планировала к сентябрю 1999 г. закончить ТЭО для ввода в строй рудника на месторождении Олимпиас в северо-восточной части страны. Подтвержденные запасы серебра здесь составляют 1266 т, золота – 93.3 т. Согласно планам рудник в течение первых пяти лет работы будет производить ежегодно 65.3 т серебра, 6.5 т золота, 50 тыс.т цинковых и 35 тыс.т свинцовых концентратов [69, с.394].

В Швеции национальная компания *North Atlantic Natural Resources* продолжала разведку вулканогенного месторождения массивных сульфидных руд Сторлиден в районе Скеллефте в 5 км к северо-востоку от г.Мало. Ресурсы месторождения, подсчитанные на основании 57 пробуренных скважин, составляют 1.8 млн т руды с содержанием серебра 29 г/т, цинка – 10%, свинца – 0.07%, меди – 4%, золота – 0.3 г/т. Среди сульфидов в рудах преобладают сфалерит и халькопирит. Протяженность рудных линз – около 600 м при ширине до 100 м; располагаются они на глубине 130 м от поверхности [72, с.460].

В России ГРП на серебро в 1998 г. были ориентированы на оценку и разведку собственно серебряных месторождений в Магаданской обл., республике Саха (Якутии) и Приморском крае. Общий прирост запасов компенсировал их погашение при добыче на 31.2% [5, с.87].

В 1997-1998 гг. для привлечения инвестиций в дальнейшее изучение и доразведку месторождений и последующее их освоение был выставлен на конкурс ряд лицензий на право землепользования, в том числе на площади с известными серебросодержащими объектами, перечисленные в [3, с.576]. Позднее к таким объектам в Свердловской обл. добавились месторождения Новошешумское (общие запасы серебра 316.7 т), Шешумское (8.6 т), Тарнерское и Северное-3. Месторождения располагаются в пределах 40 км от г.Ивдель [84, с.302]. В Корякском автономном округе на конкурс было выставлено месторождение Аметистовое с запасами серебра 164 т и золота – 54.4 т. По условиям конкурса отработка месторождения должна начаться в 2001-2002 гг. [79, с.158].

В Амурской обл. подготавливались к вводу в строй в 2000 г. месторождения Покровское (ранее его предполагалось отрабатывать с 1998 г.) и Бамское. Планировалось в будущем начать отработку еще ряда месторождений, в число которых входят серебросодержащие объекты: Березитовое полиметаллическое месторождение (запасы серебра – 255 т, золота – 42.3 т, цинка – 142 тыс.т, свинца – 85 тыс.т), Боргуликанское золотосодержащее меднопорфировое месторождение и Маломырское месторождение золото-сульфидных руд [67, с.362].

В Приморском крае компания *Nevada Manhattan Group Inc.* (США) приобрела 51% акций проекта по разработке золото-серебряных месторождений Приморское и Салют в Тернейском районе [88, с.430].

В Армении китайская компания *China Metallurgical Construction Group* планировала предоставить кредит правительству в размере 330 млн дол. для строительства медеплавильного завода в медно-молибденовом рудном районе Личка и для ввода в строй золотых месторождений Личквас-Тей и Тертерасар, расположенных в 350 км к юго-востоку от Еревана. Суммарная производительность новых предприятий должна составить 3.5 т серебра, 25 тыс.т катодной меди, 1 т золота и 112 тыс.т серной кислоты в год. Рудники на золотых месторождениях должны были войти в строй через три, а медеплавильный завод – через четыре года после подписания контракта [40, с.176].

В Азербайджане продолжались работы по контракту, подписанному в августе 1997 г. государственной компанией «*Азергызыл*» (51% участия) и *RV Investment Group Services LLS* из США (49%). Контракт предусматривает разведку и разработку девяти месторождений полиметаллических руд (в том числе месторождения Суитли), общие запасы которых составляют 2500 т серебра, 400 т золота и 1.5 млн т меди. В проект должно быть инвестировано 500 млн дол. Предполагается построить предприятие по переработке концентратов и аффинажный завод мощностью 60-70 т серебра и 10-20 т золота в год [33, с.214].

В Узбекистане британская компания *Oxus Resources* провела ревизию материалов по месторождению Амантайтау и была привлечена правительством страны к разработке детального проекта его освоения. Запасы месторождения для открытой добычи оценены в 20 млн т руды со средним содержанием золота 4.7 г/т, или в 451 т серебра и 93.3 т золота. Ресурсы руды оцениваются в 90 млн т. Кроме того, компания продолжала разработку ТЭО строительства рудника на месторождении Хандиза с общими запасами 24 млн т руды, содержащей 89 г/т серебра, 5.9% цинка, 2.4% свинца, 0.7% меди и 0.3 г/т золота. На обогатительном предприятии рудника планируется производить медный и цинковый концентраты, которые для дальнейшей переработки будут отправляться на Алмалыкский горно-металлургический комбинат, и свинцовый концентрат, который будет перерабатываться в г.Чимкент в Казахстане [33, с.205].

В Таджикистане канадская компания *Marshall Minerals Corp.* подписала договор с правительством страны о создании совместного предприятия для разработки серебряных месторождений Большой Канимансур и Восточный Канимансур на севере страны. На месторождении Большой Канимансур уже пройдено 411 тыс.м скважин и 29 тыс.м подземных горных выработок. Общие запасы его оценены таджикскими геологами в 1 млрд т руды с содержанием серебра 49 г/т, цинка – 0.38%, свинца – 0.49%. Мощность рудника на месторождении Восточный Канимансур составляет 600 тыс.т руды в год, но может быть увеличена до 1 млн т [66, с.313].

В Иране компания *Union Itok International AG* подписала с иранской компанией *General Iranian Mining Co.* соглашение о создании совместного предприятия для проведения ГРП и подготовке к вводу в эксплуатацию месторождения Мехдиабад в центральной части страны, которое уже 30 лет не разрабатывается. Выявленные ранее ресурсы его составляют 96 млн т руды с содержанием серебра 50 г/т, цинка – 10.1%, свинца – 2.5%. По условиям соглашения, помимо доразведки и подсчета запасов, должны быть проведены металлургические исследования руд и составлено ТЭО отработки месторождения [7, с.180].

В Саудовской Аравии государственная компания *Ma'aden* продолжала предварительную разведку месторождений Эль-Амар (общие запасы – 3.5 млн т руды с содержанием серебра 14 г/т, цинка – 3.7%, меди – 0.5% золота – 7 г/т) и Эль-Хажар (общие запасы – 4.2 млн т руды с содержанием серебра 30 г/т, золота – 2.6 г/т). На месторождении Эс-Сак (общие запасы – 2.1 млн т руды с содержанием серебра 6.01 г/т, золота – 2.79 г/т) та же компания продолжала экономическую оценку строительства рудника мощностью 500 тыс.т руды в год.

Компания *Arabian Shield Development Co.* продолжала работы по подготовке к вводу в строй месторождения Эль-Масане (подтвержденные запасы – 7.2 млн т руды с содержанием серебра 40 г/т, цинка – 5.2%, меди – 1.42%, золота – 1.19 г/т) [7, с.182; 74, с.5].

В Китае компания *Global Pacific Minerals* (со штаб-квартирой в Ванкувере) заключила предварительное соглашение с компанией *Novelle Enterprises* о подготовке к освоению принадлежащего *Global Pacific Minerals* скарнового месторождения Цяньчан в провинции Аньхой. Общие запасы месторождения составляют 3.18 млн т руды с содержанием серебра 4.5 г/т, железа – 45.8%, меди – 0.78%, кобальта – 0.017%, золота – 2.08 г/т [93, с.61].

В Индонезии компания *Freeport McMoRan* в процессе проводимых ГРП увеличила подтвержденные запасы обрабатываемого месторождения Грасберг до 2475 млн т руды с содержанием серебра 3.8 г/т, меди – 1.13%, золота – 1.06 г/т, из которой может быть извлечено 4761 т серебра, 23 млн т меди и 2003 т золота [94, с.172].

Компания *Indochina Goldfields* проводила поисковые работы и предварительную разведку в рамках проекта «Секатак» на северо-востоке о.Калимантан. Первые скважины, пробуренные по рудной зоне мощностью от 9 до 74 м, показали, что содержания в ней достигают: серебра – 3138 г/т, цинка – 1.29%, свинца – 1.4%, меди – 1.89%, золота – 1.16 г/т. На поверхности зона измененных пород прослеживается более чем на 3 км [58, с.96].

Компания *Diadem Resources Ltd.* объявила о поиске партнера для создания совместного предприятия по разведке полиметаллического месторождения Келапа-Кампит. Ресурсы месторождения – 13.4 млн т руды с содержанием серебра 59.86 г/т, цинка – 6.59%, свинца – 4.02% [76, с.58].

Компания *Meekatharra Minerals* продолжала разведку месторождения Вей-Лигго, хотя в связи с девальвацией рупии средства на проведение этих работ значительно сократились. Запасы руды на месторождении составляют 415916 т, содержание серебра в ней – 146 г/т, золота – 9.2 г/т. При уровне добычи 15.55 т серебра и 933 кг золота в год запасов хватит на 4-5 лет отработки. Рудное тело не оконтурено по простиранию и на глубину [90, с.172].

Компания *Kalimantan Gold Corp.* продолжала разведочное бурение на месторождении Бераунг-Канан в центральной части о.Калимантан. В рудах месторождения содержится 378 г/т серебра, 43.3% цинка, 19.9% свинца, 3.12% меди, 2.91 г/т золота [81, с.218].

Индонезийские компании *Ingold Holding Indonesia Inc.* и *Maluku Holdings Inc.* (дочерние канадской компании *Inco Ltd.*) проводили разведочное бурение на месторождении Вай-Ира на о.Харуку. Разведочными скважинами подсечена рудная зона с содержанием в рудах 100 г/т серебра, 6.9% цинка, 4.7% свинца, 1.5% меди [60, с.133].

В Австралии компания *Silver Standart Resources Inc.*, базирующаяся в Ванкувере (Канада), продолжала разведку серебряного месторождения Боуденс в шт.Новый Южный Уэльс. Разведочное бурение проводилось в пределах трех рудных зон: Майн-Саут, Бундарра-Норт и Бундарра-Саут, которые пока остаются не оконтуренными. Запасы месторождения оцениваются в 18.8 млн т руды с содержанием серебра 99 г/т, цинка – 0.37%, свинца – 0.32%. Компания проводила экономическую оценку строительства на этом месторождении рудника производительностью 187-250 т серебра в год [54, с.21; 60, с.133].

Компания *Sedimentary Holding NL* проводила разведку рудной площади Кракоу на юге шт.Квинсленд. ГРП велись на рудном теле Клондайк-Лод, представляющему собой минерализованный кварц-карбонатный штокверк, содержания серебра в котором достигают 15.77 г/т, золота – 39.75 г/т [64, с.211].

Компания *Rhodes Mining NL* приобрела лицензию на разработку четырех участков и геологическую оценку двух участков в старом серебродобывающем районе шт.Квинсленд. Лицензионная площадь включает в себя ранее разрабатывавшееся серебряное месторождение Санбим, средние содержания серебра в рудах которого составляли 15 кг/т. Компания предполагает сначала изучить материал «хвостов» обогащения и провести дополнительное опробование в пределах существующего карьера, чтобы выяснить, насколько целесообразно возобновлять эксплуатацию месторождения [44, с.331].

Австралийская компания *Macmin NL* сосредоточила усилия на доразведке серебряного месторождения Тексас в шт.Квинсленд. Ресурсы месторождения оценены в 3.7 млн т руды с со-

держанием серебра 77 г/т, золота – 0.14 г/т. Общие запасы месторождения составляют 2.9 млн т руды с содержанием серебра 82 г/т, золота – 0.16 г/т. Отрабатывать месторождение планирует-ся методом кучного выщелачивания [76, с.57].

Компания *Kvaerner Metals* по заказу компании *Compass Resources NL* продолжала состав-ление ТЭО освоения полиметаллического месторождения Браунс-Металлик, расположенного близ г.Батчелор на севере Австралии (Северная Территория). Извлекаемые запасы месторожде-ния составляют 19.1 млн т руды с содержанием серебра 11.2 г/т, меди – 0.47%, кобальта – 0.14%, свинца – 4.73%, никеля – 0.12%. Проектная мощность обогатительной фабрики – 1.75 млн т руды в год, еще 300 тыс.т руды будет перерабатываться методом кучного выщелачи-вания. Планируемая годовая производительность горнорудного предприятия – 6.8 т серебра, 12.5 тыс.т меди, 3350 т кобальта, 71 тыс.т свинца, 1.3 тыс.т цинка, 1950 т никеля [47, с.336; 93, с.60].

Компания *Western Metals Ltd.* продолжала разведку цинково-свинцово-серебряного место-рождения Кутарта на востоке страны. На месторождении выделены две зоны богатых руд: К-1 и К-2. Общие запасы месторождения составляют 1.54 млн т руды с содержанием серебра 30 г/т, цинка – 7.8%, свинца – 0.3%, ресурсы оцениваются в 2.1 млн т руды с содержанием серебра 36 г/т, цинка – 7.5%, свинца – 0.3% при бортовом содержании полезных компонентов в цинко-вом эквиваленте 5% [55, с.37].

Австралийская компания *Dominion Mining Ltd.* заключила договор с компанией *Western Metals Ltd.*, владеющей месторождением Хеллиер в шт.Тасмания, о предварительной оценке экономической целесообразности переработки «хвостов» этого месторождения. *Western Metals Ltd.* приобрела месторождение Хеллиер у компании *Aberfoyle Ltd.* в 1998 г. Запасы «хвостов» месторождения составляют 11 млн т; они содержат 933 т серебра, 300 тыс.т цинка, 31.1 т золо-та. Должна быть выбрана и отработана схема извлечения из материала «хвостов» благородных и цветных металлов. Исследование должно быть закончено к концу 2000 г. К концу 2001 г. планируется построить обогатительную фабрику и во втором квартале 2002 г. начать перера-ботку «хвостов» [83, с.263; 95, с.328].

Компания *Mount Isa Mines (MIM)* продолжала подготовку к вводу в строй рудника на ме-сторождении Джорж-Фишер в шт.Квинсленд. Запасы месторождения составляют 24 млн т руды с содержанием серебра 128 г/т, цинка – 9.1%, свинца – 5.6%. Планируется с середины 2000 г. отрабатывать месторождение в течение 10 лет, с годовой производительностью 155.5 т серебра, 170 тыс.т цинка в концентрате и 100 тыс.т черного свинца [7, с.143].

В Папуа–Новой Гвинее компания *Medison Enterprises Corp.* со штаб-квартирой в Ванкувере (Канада) продолжала разведочное бурение на месторождении Маунтин-Каре в провинции Энга. Помимо оконтуривания ранее выявленных рудных зон Вестерн-Роскоэлит, Централ и Блэк, проводилась разведка новой зоны С-9. Бурением в этой зоне подсечен ряд рудных интервалов мощностью от 11 до 29 м, содержание серебра в которых достигает 220.9 г/т, золота – 13.84 г/т. Ресурсы месторождения на данной стадии разведки оцениваются в 20.4 млн т руды с содержа-нием серебра 28.7 г/т, золота – 5.6 г/т [7, с.143; 43, с.232].

Компании *Nippon Mining and Metal Co. Ltd.* и *Highland Pacific Ltd.* создали совместное предприятие для проведения геологического картирования и опробования рудных зон на пло-щади Каинанту, включающей три основные жильные системы: Маниапи, Аракомпа и Каремпа. Жильная система Маниапи состоит из жил мощностью от 1.5 до 5.5 м, содержащих более 730 г/т серебра, 19.8 г/ золота и 5.5% цинка. Жилы системы Аракомпа имеют мощность от 0.3 до 3 м и протягиваются по простиранию более 500 м. Содержания золота в них колеблются от 1 до 99 г/т [73, с.476].

Базирующаяся в Ванкувере компания *Sepic Gold Corp.* начала разведочное бурение на руд-ной площади Миликап, расположенной в 55 км к северо-востоку от месторождения Поргера. Буровыми скважинами подсечена рудная зона протяженностью 700 м, содержания серебра в которой составили 11.55 г/т, золота – 3.66-5.68 г/т [61, с.154].

На Филиппинах компания *Lafayette Mining NL* продолжала разведочное бурение на площади Унгай-Малабаго на о.Рапу-Рапу. В задачи бурения входило прослеживание ранее открытых рудных тел. Скважины подсекли рудные зоны мощностью 19-22 м с содержанием в них серебра от 40.9 до 60.57 г/т, золота – от 3.6 до 3.85 г/т, меди – от 1.87 до 2.34%, цинка – от 2.69 до 4.97% [62, с.172].

Добыча и производство

По данным лондонской Gold Fields Mineral Services, в 1998 г. из собственно серебряных месторождений было добыто 26.1% серебра (в 1997 г. – 22%), из месторождений свинца и цинка – 37.2% (36%), из медных – 22.2% (24%), из месторождений золота – 13.2% (16%), из прочих – 1.3% (2%) [33, с.26]. Основными продуцентами серебра оставались Мексика, США, Перу, Австралия, Чили, Китай, Канада, Польша, Казахстан и Боливия. Доля десяти этих стран в мировом производстве серебра в концентратах, как и в 1997 г., составила около 82%, хотя относительная роль их несколько изменилась, что обусловлено, в основном, достаточно резким ростом производства серебра в Австралии и Китае.

Производство серебра в концентратах в 1998 г. по отношению к 1997 г. выросло на 5.1% (табл.20.2).

Таблица 20. 2

Динамика производства серебра в концентратах, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	415 ^г	250	250	250	350	140
<u>Европа</u>	1537.1	1557.2	1589.1	1614.96	1720.54	106.5
Болгария	29.9	28.9	28.8	31.53	30.76	97.6
Германия	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	100
Греция	55	45	30	35.9	45	125.3
Ирландия	17.4	13.7	14.2	13.3	13	97.7
Испания	132	97	100	66	65	98.5
Италия	13.7	13.9	13.6	9.1	10	109.9
Македония	13	10	10	9.95	9.95	100
Норвегия	7.5	5.3	3.7	3.5 ^г	...	...
Польша	850	964	1003	1027	1100	107.1
Португалия	32	38.6	34	33.9	32	94.4
Румыния	18	18	18	18	21.77	121
Сербия и Черно-гория	...	...	...	...	37	...
Финляндия	26	27	33.8	32.2	32	99.4
Франция	13	2.9	2.9	2.7	2	74.1
Чехия и Словак.	20	9.3	7.5	7.78	8.18	105.2
Швеция	276	250	256	282.5	275	97.3
Югославия	31.8	31.8	31.8	39.8	37.08	93.2
<u>Азия</u>	2165.51	2350.69	2280.91	2309.9	2795.35	121
Армения	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	100
Индия	39.3	39.8 ^г	40	47.3	51.01	107.8
Индонезия	105.9	183	228	228	328.45	144.1
Иран	60	60 ^г	60	60	58.91	98.2
Казахстан	408.4	430	414.3	389.3	470	120.7
Киргизия	...	...	9.33	9.33	9.33	100
Китай	825	844	891	918	1190	129.6
Корея Северная	250	342	200.2	200.4	200.4	100
Корея Южная	68.43	68.43	65.32	55.99	55.99	100
Малайзия	13.3	11.08	10.4	10.61	12.1	114.1
Монголия	27	20 ^г	20	19.5	19.69	101
Мьянма	5.6	3.5	4	1.9	2	105.3
Оман	4.7	4	4 ^г	4 ^г	...	...

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Сауд. Аравия	17.2	16.7	17	15.99	19	118.9
Таджикистан	68.43	68.43	69.11	69.11	69.11	100
Таиланд	3.7	7.2	7.5	7.5 ^г	7 ^г	93.3
Тайвань	...	...	...	6.84	6.84	100
Турция	60	60 ^г	65	95.67	98.6	103.1
Узбекистан	30 ^г	50	50 ^г	45 ^г	68.68	152.6
Филиппины	29.3	26.9	25.1	22.71	18.22	80.2
Япония	133.7	100.1	85.1	87.2	94.47	108.3
<u>Африка</u>	545.3	605.2	598.3	474.73	491	103.4
Алжир	3	3 ^г	4	3.11	2	64.3
Гана	1.2	1.2	3	1.87	2.02	108.3
Дем. респ. Конго	1	1	1	1	3.11	311
Замбия	10	8.4	9.6	6.9	6.68	96.9
Зимбабве	10.9	16	16	9.33	6.68	71.6
Марокко	260	332.8	332.8	262	306.5	117
Намибия	62.2	66	63	36.8	23	62.5
Тунис	1	2.5	1	0.62	1	160.8
ЮАР	196	174.3	167.9	153.1	140	91.4
<u>Америка</u>	7743.31	8797.65	8914.45	9464.02	9906.99	104.7
Аргентина	38	47.8	48	50.4	69	136.9
Боливия	352.1	428	384	386	402.13	104.2
Бразилия	52.5	53 ^г	50	50 ^г	105.57	211.1
Гондурас	26.9	30.2	29	40.43	47	116.2
Доминик. респ.	9.3	21	21	20.99	11.32	53.9
Канада	774.5	1207	1228	1221	1179	96.6
Колумбия	7.2	5	2	3.51	3.98	113.4
Коста-Рика	0.45	0.45	0.45	0.06	0.78	1250
Мексика	2215	2495	2498.6	2672.8	2876.51	107.6
Никарагуа	2.46	2.6	2.6	2.4	3.17	132.2
Панама	6	6	1	2	2	100
Перу	1790	1910	1949	1959.52	1910.53	97.5
США	1480.5	1549	1570	1966	1954	99.4
Чили	959.2	1042	1129.9	1088	1340	123.2
Эквадор	29.2	0.6	0.9	0.9 ^г	2	222.2
<u>Ок. и Авст.</u>	1149.2	1017.53	1111.2	1189.07	1551.23	130.5
Австралия	1045	921	1020	1106	1469	132.8
Новая Зеландия	25	29.55	30	32.57	22.7	69.7
П. - Нов. Гвинея	77.8	65.22	59.2	49.2	57.53	116.9
Фиджи	1.4	1.76	2	1.31	2	153.1
<u>Итого</u>	13555.42	14578.27	14743.96	15302.68	16815.11	...
<u>Весь мир</u>	13559.87 ^г	14583.71 ^г	14762.67 ^г	16149	16969	105.1

Примечания:

^г оценка

Источники: [1, с.15; 10, с.131, 133; 12, с.69; 13, с.8; 14, с.55; 26, с.23; 28; 29; 30; 31; 32; 33, с.15, 26, 36, 44, 63, 67, 93, 99, 122, 147, 150, 168, 176; 34, с.14; 35, с.15; 37, с.7, 23, 30; 39, с.5; 96, с.100; 97, с.98-99; 98, с.58; 99, с.58; 100, с.58; 101, с.56; 102, с.240; 103, с.230; 105, с.227; 106, с.20-21, 23]

В число десяти ведущих компаний по производству серебра входили (в скобках – производство 1998 г., т): *Industrias Peñoles* (1234), *KGHM Polska Miedz* (1098), *Rio Tinto Corp.* – *Conzinc Riotinto of Australia (RTZ-CRA)* (506), *Industrial Minera Mexico (Grupo Mexico)* (501), *Cominco* (412), *Mount Isa Mines (MIM) Holding Ltd.* (401), *Homestake Mining* (365), *Noranda Inc.* (349), *Coeur D'Alene Mines* (333), *Placer Dome* (323).

В Мексике производство серебра в концентратах в 1998 г. выросло по отношению к 1997 г. на 7.6%. Около 66% серебра страны получают в трех штатах: Сакатекас, Дуранго и Чиуауа. До 37% годовой добычи приходится на рудники Проаньо и Реаль-де-Анхелес (шт.Сакатекас). Око-

ло 75% серебра в стране производят четыре компании: *Industrias Peñoles*, *Industrial Minera Mexico*, *Luismin* и *Empresas Frisco*.

В 1998 г. крупнейшим продуцентом серебра в стране оставалась компания *Industrias Peñoles*. На самом крупном руднике компании Проаньо (близ г.Фреснильо в шт.Сакатекас) добыча серебра в 1998 г. составила 650 т (в 1997 г. – 635 т). На других предприятиях, принадлежащих компании, добыча серебра также несколько возросла: на руднике Сан-Мартин (шт.Сакатекас) добыто 174 т (в 1997 г. – 163 т), Лас-Торрес (шт.Гуанахуато) – 156 т (148 т), Наика (шт.Чиуауа) – 122 т (121 т). На месторождении Реаль-дель-Анхелес совместно с компанией *Empresas Frisco* в 1998 г. получено 194 т серебра (в 1997 г. – 217 т), на месторождениях Минас-де-Басис – 115 т (118 т), Ла-Негра (шт.Керетаро) – 46 т (40 т), Сабинас (шт.Дуранго) – 25 т (24 т). На месторождении Рей-де-Плата компаниями *Peñoles* и *Dowa Mining* в 1998 г. добыто 130 т (в 1997 г. – 114 т) серебра. Компания *Industrial Minera Mexico* – крупный продуцент серебра из полиметаллических месторождений – в 1998 г. произвела: на руднике Санта-Барбара – 130 т (в 1997 г. – 121 т), Чаркас – 45 т серебра (47 т), Сан-Франсиско-де-Оро – 44 т (46 т), Таско – 27 т (26 т). На руднике Реаль-дель-Монте (компания-оператор *Consolidate Nevada Goldfields*) было добыто 62 т (53 т) серебра. В целом компания *Industrial Minera Mexico* в 1998 г. добыла 501 т серебра. Компании *Empresas Frisco* и *Luismin* на своих рудниках произвели 247 и 169 т серебра, соответственно.

Небольшие серебродобывающие предприятия в известных старательских районах Куэнкаме, Гуанасеви, Пануко-де-Коронадо, Сан-Димас получили в сумме 160 т серебра, что на 12% меньше, чем в 1997 г. [33, с.17].

В США в 1998 г., так же, как и в 1997 г., серебро добывалось на 76 рудниках; на 14 наиболее крупных из них получено около 80% металла. Примерно половина серебра была произведена из руд благородных металлов (46 рудников), остальное – из руд цветных металлов. Производство серебра по отношению к 1997 г. снизилось на 0.6%, в основном из-за уменьшения его добычи из золотых руд, которая сократилась в связи с низкой ценой золота. Крупнейшими производителями серебра в стране являются рудники МакКоу-Ков в Неваде (компания *Echo Bay Mines*) и Гринс-Крик на Аляске (*Kennecott Minerals*). На первом из них в 1998 г. добыто 292 т серебра, что на 14.8% меньше, чем в 1997 г., на втором – 295 т, на 2.2% меньше. Из существенно серебряных руд месторождений Ротчестер в шт.Невада (компания *Coeur d'Alene*), Лаки-Фрайди (*Hecla Mining Co.*) и Саншайн (*Sanshine Mining and Refining Co.*) в шт.Айдахо добыто 224, 128 и 181 т серебра, соответственно. В числе важных продуцентов серебра в 1998 г. были также рудники на месторождениях Рэд-Дог на Аляске, Бингем-Каньон в шт.Юта и Галена в шт.Айдахо [11, с.39; 31].

В Перу рудничное производство серебра уменьшилось в 1998 г. на 2.5%, в основном в связи с проводимой программой национализации серебродобывающей отрасли. Бывший крупнейший производитель серебра государственная компания *Centromin* после продажи пяти своих рудников в 1998 г. снизила добычу на 42%, произведя 227 т серебра. Компания *Cia de Minas Bueneventura*, ставшая крупнейшим продуцентом серебра в стране, получила 320 т, из которых 171 т была добыта на руднике Учукчакуа. В числе ведущих были также компании (в скобках – производство серебра 1998 г.) *Minas de Arcata* (186 т), *Southern Peru* (105 т), *Cia Minera Yauliyacu* (98 т), *Corp. Minera Nor Peru* (97 т), *Pan American Silver* (96 т на руднике Кирувилка), *Cia Minera Milpo* (80 т) [8, с.120; 11, с.41].

В 1998 г. в Перу были введены в строй два новых серебродобывающих предприятия. Компанией *Barrick Gold* в ноябре 1998 г. начата отработка месторождения Пьерина, расположенного в 18 км от г.Уарас. За первые 6 месяцев на нем было добыто 46.65 т серебра и 17.2 т золота. Базирующаяся в Ванкувере компания *Alamos Minerals Ltd.* начала отработку полиметаллического месторождения Арекипа-М, расположенного в провинции Анкаш. В одной из двух рудных зон месторождения добывается свинец, цинк, медь и серебро, в другой – благородные металлы. Руды, содержащие более 3500 г/т серебра, направляются для металлургического передела, остальные – на обогатительную фабрику Месапата, расположенную южнее г.Уарас.

Объем добычи руды на месторождении ограничен мощностью транспортировочных средств и составляет 50 т в день [55, с.39]. Однако уже после четырех месяцев от начала эксплуатации рудник был приостановлен из-за осложнений при флотации комплексных руд [72, с.458].

В Австралии в 1998 г. производство серебра выросло на 32.8%, что связано с вводом в строй рудника на месторождении Кеннингтон. Владелец рудника – компания *BHP* планирует при выходе его на полную мощность в 2000 г. получать на нем 777 т серебра ежегодно. Одну тонну из добытых в 1998 г. 563 т серебра руководство компании подарило организаторам Олимпийских игр в Сиднее для изготовления серебряных наград [77, с.83]. Компанией *MIM Holding* на руднике Маунт-Айза в 1998 г. добыто 365 т [33, с.143].

В Чили производство серебра в 1998 г. выросло более чем на 23% в связи с началом отработки месторождения Чимбейрос (компания *Placer Dome Inc.* и *TVX Gold Inc.*). Это месторождение является спутником месторождения Ла-Койпа, принадлежащего тем же компаниям, и их совместная добыча в 1998 г. – 616 т серебра составила почти 46% добычи этого металла в стране [11, с.41].

В Китае благодаря политике правительства, направленной на самообеспечение страны серебром, производство его в течение последних 10 лет интенсивно растет. Китайское правительство планирует либерализовать серебродобывающую промышленность так же, как уже реформировано горнорудное производство цветных металлов. Начиная с 1994 г. права на производство серебра постепенно передаются от Народного банка Китая к компании *Xinda Gold and Silver*, которая в настоящее время контролирует около 10% производства серебра в стране. В 1998 г. рост производства серебра в Китае составил почти 30% [80, с.201].

В Канаде производство серебра в концентратах в 1998 г. снизилось на 3.4%. Крупнейший в стране рудник Эскей-Крик (компания *Prime Resources*) в 1998 г. произвел 364 т серебра, на 3 т меньше, чем в 1997 г. Крупными продуцентами серебра были также рудники на месторождениях Кидд-Крик, Трейл, Хайленд-Валли.

В Польше, добывающей почти 60% европейского серебра, в 1998 г. производство его увеличилось на 7.1%. Основным продуцентом являлась компания *KGHM Polska Miedz*, эксплуатирующая горнотехнический комплекс Легница-Глогув, где добывается медь, а благородные металлы извлекаются попутно. Незначительное количество серебра получают также на многочисленных свинцово-цинковых рудниках [11, с.38].

В Боливии производство серебра в 1998 г. по сравнению с предыдущим годом увеличилось на 4.2%. На крупном руднике, эксплуатирующем месторождение Кори-Кольо (компания *Buttle Mountain Gold*), в 1997 г. добыто 26.4 т серебра. Треть производства металла обеспечили мелкие старательские артели и крестьянские кооперативы [11, с.42].

В России за 1991-1998 гг. объем добычи серебра уменьшился почти в два раза. Производимое серебро удовлетворяет лишь потребности внутреннего рынка. Зарубежными аналитиками производство серебра в России оценивается в 350-550 т в год [11, с.43; 31].

Основной объем добычи серебра приходится на долю комплексных месторождений и прежде всего – богатых руд Талнахского и Октябрьского месторождений в Норильском рудном районе (около 22% добычи страны). Основными производителями серебра остаются также Магаданская область, Приморский и Хабаровский края, республика Башкортостан.

В резком снижении производства серебра в Российской Федерации особую роль сыграла остановка Дукатского ГОКа в Магаданской обл., производившего до 1996 г. почти 35% металла в стране. Вопрос о возобновлении работы ГОКа, который может стать крупнейшим производителем серебра в мире, остается по-прежнему не решенным. Лицензией на освоение Дукатского месторождения владеет компания «Серебро Дукат», фактически полностью принадлежащая канадской *Pan American Silver Corp.*, совладельцем которой является глава *Microsoft* Билл Гейтс. Канадцы, согласно первому ТЭО, должны были инвестировать в проект 212 млн дол. После разработки компанией *Kvaerner Metals* второго ТЭО предполагаемые инвестиции были уменьшены до 105 млн дол. Однако компания *Pan American Silver Corp.* по разным причинам

затягивала сроки начала производства серебряных концентратов на ГОКе. В конце 1999 г. в судьбу рудника вмешалась московская компания «Каскол», купившая на аукционе имущество ГОКа – обогатительную фабрику и все остальные предприятия инфраструктуры рудника. После этого ситуация вокруг Дуката оказалась следующей: «Каскол» владеет имуществом, но без лицензии не имеет права добывать серебро, а «Серебро Дукат» имеет лицензию, но тоже не может добывать серебро без имущества ГОКа. В настоящее время рассматриваются два выхода из сложившейся ситуации: либо компания «Каскол» добьется через суд передачи ей лицензии на отработку месторождения, которая должна быть отобрана у компании «Серебро Дукат» за срыв ею сроков ввода рудника в строй, либо компания «Серебро Дукат» выкупит имущество ГОКа или построит новый, сохранив за собой право разрабатывать месторождение.

Производство серебра из вторичного сырья. Мировой промышленный спрос на серебро в 1998 г. на 22,7% удовлетворялся за счет металла, извлеченного из лома серебра и серебряно-содержащих сплавов, а также из отработанных фотоматериалов и катализаторов. За 1998 г. количество вторичного серебра, произведенного в мире, увеличилось на 13,1% и составило 5934 т.

Рафинированное серебро производится из серебра, получаемого из концентратов и из вторичного сырья. Рафинирование серебра, как правило, производится в странах, его добывающих. Крупнейшими производителями рафинированного серебра являются США, Мексика и Перу. В США работают 22 аффинажных завода, крупнейшим из которых является завод в г.Амарилло производительностью 1 тыс.т серебра в год.

Крупнейшие в мире аффинажные заводы находятся в Мексике, в г.Торреон. Компания *Industrias Peñoles* производит на них более 1,5 тыс.т рафинированного серебра ежегодно [36, с.14]. Однако металлургический комплекс Торреон в настоящее время находится под угрозой закрытия, так как исследования, проведенные мексиканским агентством по защите окружающей среды, показали недопустимо высокие содержания свинца в крови городских детей. Несмотря на то, что руководство компании *Industrias Peñoles* провело целый ряд природоохранных мероприятий общей стоимостью 150 млн дол.: установило новые поглотители пыли, проводит ежедневный контроль за содержанием свинца в воздухе, сформировало реабилитационный фонд для пострадавших от свинцового заражения и т.д., – компания была вынуждена сократить производство на 26%. Ей предстоит выполнить еще около 90 рекомендаций агентства, в противном случае на металлургическом комплексе Торреон будет закрыто свинцовое, а вместе с ним и серебряное производство [67, с.355; 71, с.438].

В Перу суммарная мощность рафинировочных предприятий составляет около 1 тыс.т серебра в год [8, с.120].

Ряд стран, не обладающих достаточными мощностями аффинажных заводов, поставляет свои концентраты на заводы других государств, хотя объемы таких поставок невелики. В США концентраты для рафинирования серебра поставляют Боливия, Австралия, Чили, Мексика, Канада. Небольшая часть австралийских серебряных концентратов перерабатывается в Японии и Германии. Канадские концентраты частично вывозятся для переработки в Японию.

Потребление

Серебро является наилучшим проводником электрического тока и широко используется в производстве проводов, выключателей, контактов, предохранителей, экранирующих оплеток проводов, электроплат, электронных переключателей для компьютерных клавиатур, обогревателей для стекол машин. Оно широко используется также для изготовления батарей, различного вида припоев для пайки и сварки, сетчатых и кристаллических катализаторов для химической промышленности, особенно для получения формальдегида. Уникальная отражательная способность полированного серебра (почти 100%) делает его незаменимым при производстве качественных зеркал и других отражающих поверхностей из стекла, целлофана и металла. Серебросодержащие фильтры для очистки воды широко используются в медицинских учреждениях и в быту. Более четверти производимого серебра используется в фотографии. Широко

применяется серебро для изготовления ювелирных изделий, серебряной посуды, при чеканке монет и медалей. Динамику мирового потребления серебра иллюстрирует табл.20.3.

Таблица 20.3

Динамика потребления серебра, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
<u>Европа</u>	5952	5893	5826	6207.89	6937.63	111.8
Австрия	57	62	56	37.95	40.43	106.6
Бельгия	655	728	785	929.99	989.09	106.4
Великобритания	1001	1034	1100	892.67	970.43	108.7
Германия	1641	1426	1391	1499.19	1679.59	112
Италия	1661	1601	1646	2027.95	2438.51	120.2
Нидерланды	81	98	67	35.15	26.44	75.2
Франция	856	944	781	785 ^г	793.14	101
<u>Азия</u>	7943.31	8434.85	9497.94	10075.03	9170.56	91
Бангладеш	16.17	29.55	40.43	45.41	40.12	88.4
Гонконг	90	89	96	217.72	121.3	55.7
Индия	2854	3071	4031	4043.45 ^г	3632.89	89.8
Корея Южная	510	579	575	398.12	357.69	89.8
Пакистан	63.14	121.3	211.5	237.94	221.77	93.2
Таиланд	905	862	859	861.57 ^г	744 ^г	86.4
Тайвань	164	179	198	330 ^г	304.81	92.4
Япония	3341	3504	3487	3940.81	3747.97	95.1
<u>Америка</u>	6241.99	6203.42	6390.3	6806.12	7166.52	105.3
Аргентина	126	122	118	124.41 ^г	125 ^г	100.5
Бразилия	258	291	262	141.21	141.83	100.4
Канада	506.99	547.42	572.3	597.19	625.18	104.7
Колумбия	33	33	32	24.26	24.88	102.6
Мексика	881	568	670	675 ^г	615.85	91.2
Перу	28	31	34	77.76 ^г	90.82	116.8
США	4393	4594	4686	5156.96	5533.31	107.3
Чили	16	17	16	9.33	9.64	103.3
<u>Ок. и Авст.</u>	195	170	164	161.74	164.85	101.9
Австралия	195	170	164	161.74 ^г	164.85	101.9
<u>Итого</u>	20332.3	20701.27	21878.24	23250.78	23439.55	...
<u>Весь мир</u>	23633 ^г	23909 ^г	25032 ^г	26743	26144	97.8

Примечания:

^г оценка

Источники: [10, с.149, 151, 157-159, 161-163, 165-166, 168, 171-172, 174-175; 12, с.111, 115-116, 123, 125, 127, 129, 131, 133, 135, 137, 139, 143, 145, 147, 149, 151, 153, 155, 159, 161, 163; 33, с.25; 106, с.36-37]

Как видно из табл.20.3, мировое потребление серебра в 1998 г. снизилось на 2.2%, что было связано с уменьшением использования серебра для изготовления ювелирных изделий и посуды в странах Юго-Восточной Азии и для изготовления сплавов и припоев в Японии.

К числу стран-лидеров по потреблению серебра в промышленности принадлежат США, Япония, Индия, Италия, Германия, Китай (более 1 тыс.т в год), страны СНГ (около 900 т в год), Великобритания и Франция.

Структуру мирового потребления серебра иллюстрирует табл.20.4.

В США в 1998 г. рост потребления серебра во всех технических областях его применения составил 7.1%. На 7.2% увеличилось использование серебра в изготовлении электрических контактов и проводников, на что было использовано 883 т металла. В Германии потребление серебра в промышленности выросло на 13.8%, в основном за счет электронной промышленности и изготовления припоев и сплавов для сварки. В Великобритании рост потребления серебра также отмечен во всех использующих его технических отраслях и в сумме составил 9.4%. Во Франции потребление серебра в технических целях сохранилось на уровне 1997 г. В Индии и

Японии произошло снижение потребления серебра в промышленности на 12.7% и 11%, соответственно. В Индии это было связано, в основном, с уменьшением производства серебряно-содержащей фольги, а в Японии сократилось производство содержащих серебро сплавов и припоев, электрических контактов, а также солей серебра [12, с.111-129; 33, с.26].

Таблица 20.4

Динамика структуры потребления серебра в мире, т

Сферы потребления	1994	1995	1996	1997	1998	97/98, %
Технические отрасли промышленности	8722	9130	9127	10191	10068	98.8
Фотография	6702	6935	7085	7227	7628	105.5
Изготовление ювелирных изделий и посуды	6874	7063	8175	8455	7601	89.9
Чеканка монет и медалей	1335	781	645	870	849	97.6
Всего	23633	23909	25032	26743	26144	97.8

Источники: [3, с.588; 33, с.26]

Использование серебра в фотографии в 1998 г. составило 29.2% общего его потребления и выросло за год на 5.5%. Наиболее емкой по потреблению серебра оставалась так называемая коммерческая фотография, включающая производство фотоматериалов для кинематографии и любительских фотосъемок. В 1998 г. в этой отрасли было использовано 55.3% серебра, израсходованного в фотографии, на 1.8% больше, чем в 1997 г. Второй областью применения является производство фотопленок для рентгеновских аппаратов, где потребление серебра выросло на 6% и в 1998 г. составило 31.3% общего количества серебра, использованного в фотографии. При этом 23.1% пленок было использовано в медицине и 8.2% – в стоматологии и в промышленных рентгеновских исследованиях. Третьей сферой применения серебра в фотографии является изготовление фотопленок для производства графических репродукций, где в 1998 г. было использовано 13.3% его количества (в 1997 г. – 15.1%). Эта отрасль в последние годы характеризуется постоянным снижением потребления серебра, в основном из-за появления альтернативных – компьютерных технологий получения репродукций. В 1998 г. это снижение составило 6.4% [11, с.50].

Лидерами по потреблению серебра в фотографии традиционно являются США (35.4% мирового потребления в 1998 г.) и Япония (27%). В Европе в этой отрасли лидируют Бельгия (12.1%), Великобритания (6.8%), Германия (6%) и Франция (5.6%).

Использование серебра для изготовления ювелирных изделий и серебряной посуды в мире в 1998 г. составило 29% общего его потребления и снизилось на 11.1%. Лидирующей страной по потреблению серебра в этих областях начиная с 1993 г. остается Индия (34% мирового потребления в 1998 г.), хотя из-за снижения покупательной способности населения в 1998 г. (низкий урожай, снижение темпов экономического развития) производство серебряных ювелирных изделий в стране сократилось на 25.5%. В то же время производство серебряной посуды незначительно (на 2.2%) выросло. Крупным потребителем серебра в этой отрасли является также Таиланд (20.2% мирового потребления в 1998 г.), где большая часть его расходуется на изготовление ювелирных изделий, экспортируемых в США, Европу и Японию. В 1998 г. серебряных ювелирных изделий и посуды в стране произведено на 4.8% больше, чем в 1997 г.; при этом на производство ювелирных изделий израсходовано серебра на 7.3% больше, а на изготовление посуды и декоративных изделий – на 18.2% меньше; причиной послужило сокращение потока туристов в период экономического кризиса. В Европе крупнейшим производителем серебряных ювелирных изделий и посуды оставалась Италия (22.7% мирового потребления в 1998 г.), где до 85% потребляемого серебра расходуется на эти цели. В 1998 г. производство серебряных ювелирных изделий в Италии возросло на 22.5%. Итальянские серебряные украшения (примерно 80% их составляют цепочки машинного изготовления) экспортируются в США, Грецию, Великобританию, Францию и Саудовскую Аравию.

Потребление серебра для чеканки монет и медалей в 1998 г. уменьшилось на 2,4%. Наибольшее количество серебра на эти цели было израсходовано в Германии (25,2% мирового потребления), США (22%), Франции (7,2%), Мексике (4%) и Канаде (4%) [12, с.167].

Международная торговля

Основным продуктом в мировой торговле серебром являются серебряные слитки стандарта 999, принятого на Лондонском рынке серебра и бирже «Comex» в Нью-Йорке. Реже в качестве товара выступают серебросодержащие руды и концентраты, вывозимые из стран, не обладающих достаточными мощностями рафинировочных предприятий (Боливия), а также серебряный лом и скрап. В объемы экспортно-импортных операций с серебросодержащими концентратами входит также их транспортировка транснациональными компаниями на собственные рафинировочные заводы, располагающиеся вне стран, где эти концентраты производятся. Более или менее полные статистические данные об экспорте и импорте серебра появляются в печати с опозданием на 2-3 года, в связи с чем для 1997 г. подобные показатели имеются лишь для ограниченного числа стран.

Среднегодовой объем мировой торговли серебром оценивается в 48-50 тыс.т.

Основными **экспортерами** серебра в 1996-1997 гг. оставались США, Великобритания, Боливия, Швейцария, Франция, Канада, Сингапур, Германия (табл.20.5). Швейцария, Великобритания и Сингапур при этом играли роль мировых или региональных торговых площадок.

Таблица 20.5

Динамика экспорта серебра, т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	220	186	236	215	91.1
Австрия	45.61	41.58	52.02	54.9	105.5
Бельгия и Люкс.	1160.82	1403.15	1313.55	1229.8	93.6
Болгария	35.5 ^г	21.3	19.4	14.3	73.7
Боливия	2290.83	2710.97	2463.88	2447.31	99.3
Бразилия	92.79	97.84	57.02	58.53	102.6
Великобритания	2103.03	2156.84	3172.62	3187.8	100.5
Венесуэла	80.84	...	...	...	...
Германия	1223.06	1375.23	1020.73	1168.1	114.4
Гондурас	27.63	30.2	36.38	42.9	117.9
Гонконг	86.19	60.12	43.12	50.42	116.9
Дания	13.57	13.13	56.96	60.19	105.7
Доминик. респ.	9.21	21.07	17.1	12.4	72.5
Израиль	0.6	...	2.2	1.4	63.6
Индонезия	196.02	73.72	38.07	13.26	34.8
Испания	263.79	265	...	360.92	...
Италия	285.19	...	...	453.46	...
Казахстан	507.9	90.69	132.15	254.21	192.4
Канада	1244.68	1439.07	1674.6	1479.94	88.4
Китай	22.33	15.97	6.42	26.69	415.8
Корея Северная	0.6	3.2	...	...	...
Корея Южная	151.94	239.44	389.5	249.02	63.9
Латвия	1.2	0.5	0.1	...	0
Македония	5.6 ^г	1	10.1	11	108.9
Малайзия	18.01	2.48	0.41	...	0
Марокко	172.86	224.14	205	258	125.9
Мексика	1366.63	...	2574.45	...	0
Мьянма	18.01	...	...	...	...
Намибия	62	66.85	42.7	40.19	94.1
Нидерланды	84.52	59.44	...	...	...
Новая Зеландия	3.73	0.93	1.41	3.56	252.2

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Норвегия	77.29	77.17	106.52	102.92	96.6
П. - Нов. Гвинея	65.69	65.15	59.04	49.16	83.3
Перу	584.8	665.6	712.3	677.42	95.1
Польша	975.8	897.4	870	...	0
Португалия	...	...	0.09	4.69	5450
Россия	89.5 ^г	...	617	...	0
Сингапур	566.73	1503.17	1790.42	1290.9	72.1
США	2710.22	5277.72	4809.53	5100.58	106.1
Таиланд	13.65	4.64	5.67	...	0
Тайвань	4.98	12.09	8.54	12.21	142.9
Филиппины	0.67	0.67	...	...	...
Финляндия	26	18	24	25.79	107.4
Франция	916	1513.28	1830.15	2007.07	109.7
Чили	624.15	640.12	729.48	731.26	100.2
Швейцария	2382.4	2528.43	3025.38	2440.24	80.7
Швеция	309	...	...	260	...
Эстония	78.2	...	...	...	...
ЮАР	178.53	149.45	137.56	179.32	130.4
Югославия	...	...	...	36	...
Япония	234.68	220.22	217.37	481.04	221.3
Итого	21632.93	24172.96	28508.91	25091.9	88

Примечания:

^г оценка

Источники: [102, с.242; 103, с.232-233; 104, с.223-224; 105, с.228-229]

Основными **импортерами** серебра в 1996-1997 гг. оставались Япония, США, Индия, Великобритания, Бельгия, Франция, Швейцария, Италия, Германия (табл.20.6).

В 1998 г. в США серебро в рудах и концентратах ввозилось (т): из Канады (0.7), Чили (0.5), Перу (8.8), Мексики (182), России (2.22); в виде слитков – из Канады (1090), Чили (267), Мексики (1338), Перу (312), России (15). Серебро в слитках из США поставлялось (т): в Великобританию (1950), Канаду (20.8), Францию (68.6), Индию (144), Тайвань (64.3), Объединенные Арабские эмираты (11), Китай (11.7), Японию (18.8) и ряд других стран [31].

Таблица 20.6

Динамика импорта серебра, т

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	236.47	65.81	51.5	34.3	66.6
Австрия	153	93.86	80.32	88.1	109.7
Аргентина	24.5	...	...	...	...
Бельгия и Люкс.	2006.97	3072.61	2717	2558.1	94.2
Болгария	0.6 ^г	...	0.3	0.1	33.3
Бразилия	198.27	246.68	198.51	226.61	114.2
Великобритания	1582	4328.97	2875.49	3310.29	115.1
Венесуэла	7.22	13.64	12.24	...	0
Германия	...	...	1074.43	1233.1	114.8
Гонконг	158	208.35	190.36	250.07	131.4
Дания	113	148.61	135.02	143.6	106.4
Израиль	48.7 ^г	35	87.5	93.7	107.1
Индия	2494	2525	3530	3500 ^{сг}	99.2
Индонезия	11.4	0.85	3.19	8.75	274.4
Иордания	0.03	0.31	0.02	...	0
Исландия	0.47	0.5	0.63	0.6	94.8
Испания	768.47	588.43	28.51	730.46	2561.9
Италия	1262.05	239.27	...	1245.43	...

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Канада	333	450.65	490.83	579.27	118
Кипр	11.5	12.29	13.64	10.51	77.1
Китай	47.89	59.25	87.09	125.42	144
Корея Южная	302	439.06	451.26	340.2	75.4
Коста-Рика	0.33	0.28	0.45	...	0
Малайзия	59.3	...	...	...	...
Мальта	3.21	2.64	2.24	...	0
Нидерланды	157.46	139.48	...	...	...
Новая Зеландия	51.95	46.07	...	39.93	...
Норвегия	95	125.11	119.11	104.08	87.4
Пакистан	...	57.27	66.28	...	0
Панама	3.81	2.32	3.23	...	0
Португалия	...	...	1.5	98.11	6554.1
Россия	...	...	425	...	0
Сауд. Аравия	3.12	4.36	19.5	...	0
Сингапур	902	882.05	938.28	728.5	77.6
Словакия	...	...	...	8	...
Словения	...	6.4	9.15	11.32	123.7
США	3571	4140	5338.26	4645.29	87
Таиланд	7460.88	874.97	459.89	...	0
Тайвань	214	271.69	256.35	481.05	187.7
Тунис	8.58	...	11.26	...	0
Турция	12	47.47	43.59	38.76	88.9
Украина	60	0.7	1.3	0.5	38.5
Филиппины	1.39	6.78	10.68	...	0
Финляндия	91	66	113	91.17	80.7
Франция	1175	1925.54	2416.81	2028.7	83.9
ФРГ	1015.69	1256.53	...	...	...
Хорватия	...	2.91	1.88	4.7	250
Чехия	...	17.2	23	48.2	209.6
Чили	0.8	0.59	0.83	1.13	136.8
Швейцария	2133	1330.26	3714.52	1836.92	49.5
Швеция	213	...	...	145	...
Эстония	...	1.4	5.1	10.4	203.9
ЮАР	17	15.81	26	20.29	78
Ямайка	0.4	0.92	1.26	...	0
Япония	6954	12426.1	16411.52	22930.14	139.7
Итого	33963.43	36180.01	42447.85	47750.81	112.5

Примечания:

r оценка

s оценка автора

Источники: [4, с.48; 102, с.244-245; 103, с.234-235; 104, с.225-226; 105, с.230-231; 106, с.14]

Среднегодовые цены на серебро в 1995-1999 гг. были более или менее стабильными (табл.20.7). В течение 1998 г. цена на серебро на Лондонском рынке и на Нью-Йоркской бирже «Comex» колебалась от 0.151 до 0.251 дол./г, а в 1999 г. – от 0.157 до 0.186 дол./г.

Таблица 20.7

Динамика среднегодовых цен на серебро, дол./г					
Торговые площадки	1995	1996	1997	1998	1999
Биржа "Comex"	0.167	0.166	0.158	0.178	0.173
Лондонский рынок разовых сделок	0.167	0.167	0.158	0.178	0.167

Источники: [3, с.596; 12, с.39; 23, с.7]

Среднемесячные цены на серебро в 1998-1999 гг. также сохраняли относительную стабильность, за исключением резкого подъема их в первые 5 месяцев 1998 г., что было связано с попыткой агрессивной игры на повышение, предпринятой инвестиционной группой *Berkshire Hathaway*, принадлежащей американскому миллиардеру Уоррену Баффету [15, с.15]. Однако основной цели: поднять цену до уровня 0.26-0.32 дол./г – достичь не удалось. Краткосрочные скачки цен на рынке серебра в анализируемый период эксперты *CPM Group* из Нью-Йорка объясняют в основном манипуляциями биржевых игроков.

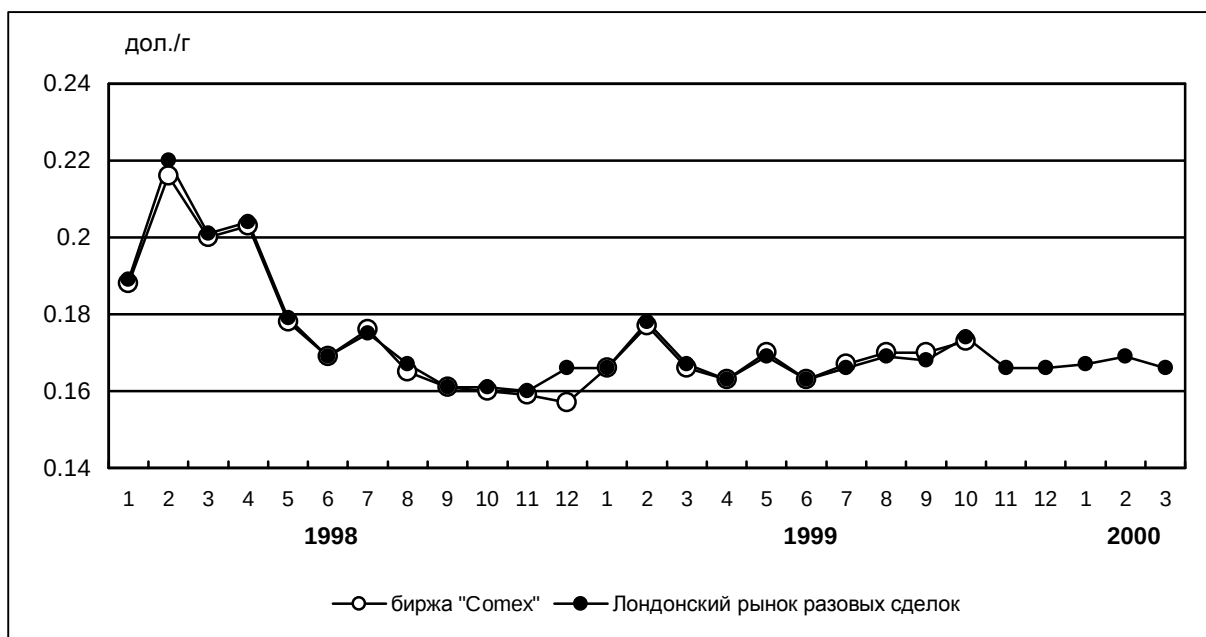


Рис.20.1. Динамика среднемесячных цен на серебро

Источники: [3, с.597; 12, с.39; 16, с.5; 17, с.8; 18, с.7; 19, с.5; 20, с.8; 21, с.8; 22, с.5; 24, с.5; 25, с.6]

Конъюнктура мирового рынка

С 1990 г. начался неуклонный рост потребления серебра практически во всех областях его применения, и спрос на него вскоре превысил количество серебра, добываемого из недр и производимого из вторичного сырья (табл.20.8). В 1994-1998 гг. конъюнктуру мирового рынка серебра определяли следующие основные факторы: стабильно растущий спрос, дефицит поставок за счет текущего производства и сокращение запасов товарного серебра, накопленных за 80-е годы.

Дефицит рыночных поставок серебра покрывался за счет запасов государственных и частных инвесторов, а также бирж «Comex», «СВОТ» и «Тосот», осуществляющих основной объем торговых сделок с серебром. По оценке Нью-Йоркской *CPM Group*, в конце третьего квартала 1999 г. биржевые складские запасы товарного серебра по сравнению с концом 1998 г. снизились на 17.2%. Такое положение поддерживало рынок серебра в относительном равновесии, которое при этом не могло быть устойчивым. Наличие значительного количества товарных запасов серебра сдерживало рост цен, в то время как ежегодное сокращение этих запасов поддерживало на рынке атмосферу ожидания их резкого повышения. Такое положение привело к возобновлению работы ряда рудников в США и Канаде, ранее закрытых из-за низкого уровня цен, и к ускорению подготовки к вводу в эксплуатацию новых месторождений серебросодержащих руд в Австралии, Боливии, Чили и Аргентине.

Таблица 20.8

Соотношение производства и потребления серебра в 1994-1998 гг.
и динамика дефицита поставок серебра на мировой рынок, т

	1994	1995	1996	1997	1998
Производство из руд и концентратов	13560	14584	14763	16149	16969
Производство из вторичного сырья	4486	4629	4689	5247	5934
Потребление	23633	23909	25032	26743	26144
Дефицит поставок за счет производства	5587	4696	5580	5347	3241

Укреплению рынка серебра способствовало начавшееся с 1997 г. падение цен на золото и неустойчивость ряда валют, особенно в странах Азии, что делало серебро все более привлекательным в глазах покупателей инвестиционным металлом. В 1998 г. в связи с ухудшившейся экономической ситуацией рынок серебра азиатских стран, таких как Гонконг и Бангладеш, стал сокращаться, уменьшилось производство серебряных ювелирных изделий в Индии и Таиланде. Однако в странах Европы и Америки, где значительная часть серебра используется в технических целях, потребление его не только не сократилось, но и выросло.

В ближайшем перспективе, при сохранении стабильной мировой экономической ситуации, прогнозы для рынка серебра остаются весьма благоприятными. Ожидается рост потребления в трех основных сферах его применения: промышленности, фотографии и производстве ювелирных изделий и посуды. Промышленное использование серебра – электроника, телекоммуникационное оборудование, производство зеркал, элементов питания, каталитических устройств и т.д. – останется самой емкой и постоянно растущей областью его потребления. Перспективны также области технологий будущего, в том числе космических. Известно, например, что на американских космических станциях, исследовавших Марс, использовались серебряно-цинковые электробатареи.

Обнадеживающим для рынка серебра является внимание к нему ведущих мировых биржевых игроков, таких, как Джорж Сорос и Билл Гейтс, которые являются акционерами серебродобывающих компаний *Apex Silver Mines* (братьям Сорос принадлежит 26% акций) и *Pan American Silver*, соответственно. Чтобы в будущем получить контроль над рынком серебра, эти компании приобретают даже нерентабельные в настоящее время предприятия. Компании *Apex Silver Mines* принадлежит около 30 предприятий по добыче и переработке серебра от Южной и Центральной Америки до Средней Азии, в том числе одно из крупнейших разведываемых серебряных месторождений Сан-Кристобаль в Боливии. Компания *Pan American Silver*, владея рядом рудников в США, пытается получить полный контроль и над российским месторождением Дукал, входящим в число крупнейших в мире.

Двойственной для рынка серебра в будущем может оказаться роль Китая. С одной стороны, усилия правительства Китая по наращиванию мощностей по производству серебра и либерализация внешнеторговой деятельности могут сделать страну значительным экспортером этого металла, что может, резко увеличив предложение, ослабить мировой рынок серебра. С другой стороны, если Китай и дальше будет стремиться развиваться технологически, потребление серебра в стране должно расти, частично за счет импорта, и это, несомненно, будет усиливать мировой рынок серебра.

По прогнозам, в 2002-2003 гг. уровень мирового годового потребления серебра может достигнуть 27–27.5 тыс.т. Растущий спрос на серебро повысил активность производителей, и ожидается дальнейший рост его производства до уровня 17.5 тыс.т в год. Основными производителями останутся страны Латинской и Северной Америки. Особенно резкий рост добычи серебра ожидается в Австралии, когда на полную мощность выйдут рудники на полиметаллических

месторождениях Сенчери и Кеннингтон: производство серебра в стране достигнет 1850 т в год, что выведет Австралию по этому показателю на четвертое место в мире.

Дефицит поставок, осуществляемых из текущей добычи, будет по-прежнему компенсироваться продажами из государственных резервов, поставками инвесторов и использованием складских запасов бирж. По оценке *CPM Group*, в конце третьего квартала 1999 г. складские запасы товарного серебра составляли 2647 т. На складах биржи «Comex» находилось 2469 т, биржи «СВОТ» – 131 т, биржи «Тосом» – 47 т серебра. Складские запасы серебра на промышленных предприятиях США и Японии составляли 560 т. Официальные правительственные запасы серебра на начало 1999 г. составили в США 1841 т, в Индии – 2693 т, в Мексике – 181 т. В руках частных инвесторов в виде слитков и монет старой чеканки находилось 20806 т серебра. Перечисленных запасов серебра достаточно для того, чтобы в течение 4-5 лет компенсировать дефицит этого металла на мировом рынке и сдерживать рост цен. Состояние мирового рынка серебра продолжает оставаться чрезвычайно привлекательным для профессиональных биржевых игроков, которые и могут явиться дестабилизаторами цен; однако эпизоды дестабилизации, скорее всего, не будут долговременными, и резких колебаний среднегодовых цен ожидать не следует.

Источники информации:

1. БИКИ. 1996. № 130.
2. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1991 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1992.
3. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
4. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 6.
5. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
6. Орифов А. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Таджикистана (рукопись). Душанбе, 1999.
7. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
8. Annual Review. Central & South America. 1999.
9. Annual Review. North America. 1999.
10. CPM Group's Silver Survey 1998 / CPM Group. N.-Y., 1998.
11. CPM Group's Silver Survey 1999 / CPM Group. N.-Y., 1999.
12. CPM Group's Silver. 4th Quater 1999. N.-Y., 1999.
13. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 307.
14. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 308.
15. Metal Bulletin. 1998. № 8253.
16. Metal Bulletin. 1999. № 8390.
17. Metal Bulletin. 1999. № 8398.
18. Metal Bulletin. 1999. № 8406.
19. Metal Bulletin. 1999. № 8415.
20. Metal Bulletin. 1999. № 8423.
21. Metal Bulletin. 1999. № 8432.
22. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
23. Metal Bulletin. 2000. № 8441.
24. Metal Bulletin. 2000. № 8447.
25. Metal Bulletin. 2000. № 8457.
26. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
27. Mineral Commodity Summaries 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
28. Minerals Yearbook 1994. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
29. Minerals Yearbook 1995. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
30. Minerals Yearbook 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
31. Minerals Yearbook 1998. Silver. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/silver/880498.pdf>. 15.11.1999.
32. Mining Annual Review. 1996.
33. Mining Annual Review. 1999.
34. Mining Engineering. 1996. V.48, № 11.
35. Mining Journal Supplement. 1997. V.328, № 8431.
36. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8480.
37. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
38. Mining Journal Supplement. 1999. V.333, № 8559.
39. Mining Journal. 1998. V.330, № 8485.
40. Mining Journal. 1998. V.331, № 8496.
41. Mining Journal. 1998. V.331, № 8497.
42. Mining Journal. 1998. V.331, № 8498.
43. Mining Journal. 1998. V.331, № 8499.

44. Mining Journal. 1998. V.331, № 8501.
45. Mining Journal. 1998. V.331, № 8502.
46. Mining Journal. 1998. V.331, № 8503.
47. Mining Journal. 1998. V.331, № 8505.
48. Mining Journal. 1998. V.331, № 8507.
49. Mining Journal. 1998. V.331, № 8508.
50. Mining Journal. 1998. V.331, № 8510.
51. Mining Journal. 1998. V.331, № 8511.
52. Mining Journal. 1998. V.331, № 8512.
53. Mining Journal. 1999. V.332, № 8513.
54. Mining Journal. 1999. V.332, № 8514.
55. Mining Journal. 1999. V.332, № 8515.
56. Mining Journal. 1999. V.332, № 8516.
57. Mining Journal. 1999. V.332, № 8517.
58. Mining Journal. 1999. V.332, № 8518.
59. Mining Journal. 1999. V.332, № 8519.
60. Mining Journal. 1999. V.332, № 8520.
61. Mining Journal. 1999. V.332, № 8521.
62. Mining Journal. 1999. V.332, № 8522.
63. Mining Journal. 1999. V.332, № 8523.
64. Mining Journal. 1999. V.332, № 8524.
65. Mining Journal. 1999. V.332, № 8528.
66. Mining Journal. 1999. V.332, № 8529.
67. Mining Journal. 1999. V.332, № 8531.
68. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
69. Mining Journal. 1999. V.332, № 8533.
70. Mining Journal. 1999. V.332, № 8534.
71. Mining Journal. 1999. V.332, № 8535.
72. Mining Journal. 1999. V.332, № 8536.
73. Mining Journal. 1999. V.332, № 8537.
74. Mining Journal. 1999. V.333, № 8538.
75. Mining Journal. 1999. V.333, № 8539.
76. Mining Journal. 1999. V.333, № 8541.
77. Mining Journal. 1999. V.333, № 8542.
78. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
79. Mining Journal. 1999. V.333, № 8546.
80. Mining Journal. 1999. V.333, № 8548.
81. Mining Journal. 1999. V.333, № 8549.
82. Mining Journal. 1999. V.333, № 8550.
83. Mining Journal. 1999. V.333, № 8551.
84. Mining Journal. 1999. V.333, № 8553.
85. Mining Journal. 1999. V.333, № 8554.
86. Mining Journal. 1999. V.333, № 8555.
87. Mining Journal. 1999. V.333, № 8557.
88. Mining Journal. 1999. V.333, № 8559.
89. Mining Magazine. 1999. V.180, № 1.
90. Mining Magazine. 1999. V.180, № 3.
91. Mining Magazine. 1999. V.180, № 4.
92. Mining Magazine. 1999. V.180, № 5.
93. Mining Magazine. 1999. V.181, № 1.
94. Mining Magazine. 1999. V.181, № 3.
95. Mining Magazine. 1999. V.181, № 5.
96. Non-ferrous Metal Data 1994., 1995.
97. Non-ferrous Metal Yearbook. 1997.
98. World Metal Statistics Year Book 1996 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1996.
99. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
100. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
101. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
102. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
103. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
104. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
105. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.
106. World Silver Survey 1997 / The Silver Institute. Washington, 1997.
107. БИКИ. 1996. № 130.
108. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1991 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1992.
109. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
110. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 6.
111. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
112. Орифов А. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Таджикистана (рукопись). Душанбе, 1999.
113. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
114. Annual Review. Central & South America. 1999.
115. Annual Review. North America. 1999.
116. CPM Group's Silver Survey 1998 / CPM Group. N.-Y., 1998.
117. CPM Group's Silver Survey 1999 / CPM Group. N.-Y., 1999.
118. CPM Group's Silver. 4th Quater 1999. N.-Y., 1999.
119. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 307.
120. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1996. № 308.
121. Metal Bulletin. 1998. № 8253.
122. Metal Bulletin. 1999. № 8390.
123. Metal Bulletin. 1999. № 8398.
124. Metal Bulletin. 1999. № 8406.
125. Metal Bulletin. 1999. № 8415.
126. Metal Bulletin. 1999. № 8423.
127. Metal Bulletin. 1999. № 8432.
128. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
129. Metal Bulletin. 2000. № 8441.
130. Metal Bulletin. 2000. № 8447.
131. Metal Bulletin. 2000. № 8457.

132. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
133. Mineral Commodity Summaries 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
134. Minerals Yearbook 1994.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
135. Minerals Yearbook 1995.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
136. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
137. Minerals Yearbook 1998. Silver.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/silver/880498.pdf>. 15.11.1999.
138. Mining Annual Review. 1996.
139. Mining Annual Review. 1999.
140. Mining Engineering. 1996. V.48, № 11.
141. Mining Journal Supplement. 1997. V.328, № 8431.
142. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8480.
143. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
144. Mining Journal Supplement. 1999. V.333, № 8559.
145. Mining Journal. 1998. V.330, № 8485.
146. Mining Journal. 1998. V.331, № 8496.
147. Mining Journal. 1998. V.331, № 8497.
148. Mining Journal. 1998. V.331, № 8498.
149. Mining Journal. 1998. V.331, № 8499.
150. Mining Journal. 1998. V.331, № 8501.
151. Mining Journal. 1998. V.331, № 8502.
152. Mining Journal. 1998. V.331, № 8503.
153. Mining Journal. 1998. V.331, № 8505.
154. Mining Journal. 1998. V.331, № 8507.
155. Mining Journal. 1998. V.331, № 8508.
156. Mining Journal. 1998. V.331, № 8510.
157. Mining Journal. 1998. V.331, № 8511.
158. Mining Journal. 1998. V.331, № 8512.
159. Mining Journal. 1999. V.332, № 8513.
160. Mining Journal. 1999. V.332, № 8514.
161. Mining Journal. 1999. V.332, № 8515.
162. Mining Journal. 1999. V.332, № 8516.
163. Mining Journal. 1999. V.332, № 8517.
164. Mining Journal. 1999. V.332, № 8518.
165. Mining Journal. 1999. V.332, № 8519.
166. Mining Journal. 1999. V.332, № 8520.
167. Mining Journal. 1999. V.332, № 8521.
168. Mining Journal. 1999. V.332, № 8522.
169. Mining Journal. 1999. V.332, № 8523.
170. Mining Journal. 1999. V.332, № 8524.
171. Mining Journal. 1999. V.332, № 8528.
172. Mining Journal. 1999. V.332, № 8529.
173. Mining Journal. 1999. V.332, № 8531.
174. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
175. Mining Journal. 1999. V.332, № 8533.
176. Mining Journal. 1999. V.332, № 8534.
177. Mining Journal. 1999. V.332, № 8535.
178. Mining Journal. 1999. V.332, № 8536.
179. Mining Journal. 1999. V.332, № 8537.
180. Mining Journal. 1999. V.333, № 8538.
181. Mining Journal. 1999. V.333, № 8539.
182. Mining Journal. 1999. V.333, № 8541.
183. Mining Journal. 1999. V.333, № 8542.
184. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
185. Mining Journal. 1999. V.333, № 8546.
186. Mining Journal. 1999. V.333, № 8548.
187. Mining Journal. 1999. V.333, № 8549.
188. Mining Journal. 1999. V.333, № 8550.
189. Mining Journal. 1999. V.333, № 8551.
190. Mining Journal. 1999. V.333, № 8553.
191. Mining Journal. 1999. V.333, № 8554.
192. Mining Journal. 1999. V.333, № 8555.
193. Mining Journal. 1999. V.333, № 8557.
194. Mining Journal. 1999. V.333, № 8559.
195. Mining Magazine. 1999. V.180, № 1.
196. Mining Magazine. 1999. V.180, № 3.
197. Mining Magazine. 1999. V.180, № 4.
198. Mining Magazine. 1999. V.180, № 5.
199. Mining Magazine. 1999. V.181, № 1.
200. Mining Magazine. 1999. V.181, № 3.
201. Mining Magazine. 1999. V.181, № 5.
202. Non-ferrous Metal Data 1994., 1995.
203. Non-ferrous Metal Yearbook. 1997.
204. World Metal Statistics Year Book 1996 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1996.
205. World Metal Statistics Year Book 1997 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1997.
206. World Metal Statistics Year Book 1998 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
207. World Metal Statistics Year Book 1999 / World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1999.
208. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
209. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
210. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
211. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.
212. World Silver Survey 1997 / The Silver Institute. Washington, 1997.

ЗОЛОТО

Ресурсы и запасы

Месторождения и проявления золотых и золотосодержащих руд выявлены в 117 странах мира. Мировые ресурсы золота (включая запасы и прогнозные ресурсы) на начало 1999 г. оценены нами в 200-270 тыс.т, в том числе прогнозные, предполагаемые на территории более 40 стран, – в 100-170 тыс.т. Из них примерно 60 тыс.т сосредоточено в ЮАР, на флангах и глубоких горизонтах эксплуатирующихся месторождений золотоносных конгломератов района Витватерсранд, а также на значительных глубинах в относительно менее изученном юго-восточном секторе его. Крупными прогнозными ресурсами обладают, кроме того, страны СНГ, включая Россию (свыше 25 тыс.т), Китай, Бразилия (7-10 тыс.т в каждой) и США (5-7 тыс.т). По 2-5 тыс.т прогнозных ресурсов золота предполагается в недрах таких стран, как Австралия, Венесуэла, Гана, Канада, Индонезия, Папуа–Новая Гвинея, Перу и Чили.

В 1998 г. подтвержденные запасы золота в мире (без России) сократились относительно 1997 г. на 1% – с 48.9 до 48.4 тыс.т (табл.21.1). Это связано с тем, что на ряде эксплуатируемых и разведываемых месторождений были «отбракованы» и списаны с баланса компаний запасы руд, не пригодных для рентабельной отработки в условиях снижающейся цены золота. Общие запасы металла, наоборот, несколько увеличились (на 0.7%). Мировая база запасов золота на начало 1999 г., по мнению Горного бюро и Геологической службы США, осталась без изменений. В целом она оценивалась в 72 тыс.т, в том числе база запасов ЮАР – 38 тыс.т, США – 6 тыс.т, Австралии – 4.7 тыс.т, Канады и России – по 3.5 тыс.т, Узбекистана – 3 тыс.т, Бразилии – 1.2 тыс.т [69, с.75].

Таблица 21.1

Запасы золота на 1.01.1999 г. (т) и средние содержания золота в рудах коренных (г/т) и россыпных (г/куб.м) месторождений

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содержание	
					в коренных	в россыпных
Россия	...	...	...	...	4.7 ^г	1.2 ^г
Европа	2030	2.3	930	1.9	...	...
Албания	10 ^г	0	0 ^г	0	2.5 ^г	...
Болгария	265 ^г	0.3	180 ^г	0.4	3.6 ^г	0.2 ^г
Великобритания	30 ^г	0	5 ^г	0	7.5 ^г	...
Венгрия	48 ^г	0.1	0 ^г	0	1.4 ^г	...
Германия	20 ^г	0	0 ^г	0	...	...
Греция	265 ^г	0.3	170 ^г	0.4	8.4 ^г	0.4 ^г

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содержание	
					в коренных	в россыпных
Ирландия	18 ^r	0	5 ^r	0	9 ^r	...
Испания	210 ^r	0.2	125 ^r	0.3	3.6 ^r	0.4 ^r
Италия	22 ^r	0	9 ^r	0	5.8 ^r	...
Македония	10 ^r	0	5 ^r	0	0 ^r	...
Норвегия	3 ^r	0	0 ^r	0	2.9 ^r	...
Польша	30 ^r	0	...	...	0 ^r	...
Португалия	45 ^r	0.1	5 ^r	0	4 ^r	...
Румыния	120 ^r	0.1	60 ^r	0.1	1.8 ^r	...
Словакия	37 ^r	0	4 ^r	0	1.5 ^r	...
Украина	54 ^r	0.1	20 ^r	0	5 ^r	...
Финляндия	54 ^r	0.1	20 ^r	0	3.2 ^r	...
Франция	62 ^r	0.1	40 ^r	0.1	7.3 ^r	...
Чехия	135 ^r	0.2	60 ^r	0.1	3.5 ^r	...
Швеция	152 ^r	0.2	57 ^r	0.1	2.1 ^r	...
Югославия	440 ^r	0.5	165 ^r	0.3	3.5 ^r	...
<u>Азия</u>	15660	17.5	9180	19	...	...
Азербайджан	50 ^r	0.1	10	0	3 ^r	...
Армения	250	0.3	220 ^r	0.5	7.1 ^r	...
Афганистан	18 ^r	0	18	0	4.5 ^r	0.4 ^r
Вьетнам	50 ^r	0.1	6 ^r	0	4 ^r	0.6 ^r
Грузия	46	0.1	40	0.1	1.8 ^r	...
Индия	100 ^r	0.1	65 ^r	0.1	3.5 ^r	0.3 ^r
Индонезия	3400	3.8	2750	5.7	2.8 ^r	0.7 ^r
Иран	95 ^r	0.1	15 ^r	0	3.2 ^r	...
Йемен	23 ^r	0	10 ^r	0	14 ^r	...
Казахстан	1775 ^r	2	650 ^r	1.3	4.2 ^r	0.7 ^r
Киргизия	1000 ^r	1.1	380 ^r	0.8	4.1 ^r	1.2 ^r
Китай	2450	2.7	1200	2.5	3.8 ^r	1.3 ^r
Корея Северная	120 ^r	0.1	55 ^r	0.1	3.5 ^r	1.2 ^r
Корея Южная	21 ^r	0	16 ^r	0	5 ^r	0.7 ^r
Лаос	3 ^r	0	...	...	3 ^r	1.7 ^r
Малайзия	26	0	8	0	2.5 ^r	...
Монголия	175 ^r	0.2	55 ^r	0.1	7 ^r	1.8 ^r
Мьянма	15	0	2	0	2.5 ^r	1 ^r
Оман	11 ^r	0	3	0	5 ^r	...
Пакистан	90 ^r	0.1	32 ^r	0.1	0 ^r	...
Сауд. Аравия	110	0.1	69	0.1	3.7 ^r	0.7 ^r
Таджикистан	277	0.3	146	0.3	2.9 ^r	0.85 ^r
Таиланд	12	0	10	0	2.5 ^r	...
Тайвань	10 ^r	0	0 ^r	0	2.5 ^r	...
Турция	95	0.1	70	0.1	7 ^r	...
Узбекистан	3043 ^r	3.4	2050 ^r	4.2	2.3 ^r	0.25 ^r
Филиппины	1840 ^r	2.1	1070	2.2	3.4 ^r	0.6 ^r
Япония	555 ^r	0.6	230 ^r	0.5	9 ^r	...
<u>Африка</u>	38980	43.5	20750	42.9	...	...
Алжир	112	0.1	30 ^r	0.1	18.9	...
Ангола	6 ^r	0	3 ^r	0	18 ^r	1 ^r
Бенин	2 ^r	0	...	...	4.5 ^r	...
Ботсвана	11	0	8 ^r	0	5.5	...
Буркина-Фасо	89 ^r	0.1	30 ^r	0.1	5.2 ^r	0.5 ^r
Габон	19 ^r	0	...	...	0.8 ^r	1.2 ^r
Гана	1600	1.8	804	1.7	3.5 ^r	0.6 ^r
Гвинея	145	0.2	103	0.2	2.4	1.5 ^r
Дем. респ. Конго	276	0.3	60 ^r	0.1	5.5	1.4 ^r

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содержание	
					в коренных	в россыпных
Египет	67	0.1	10 ^r	0	2.1	...
Замбия	17 ^r	0	6 ^r	0	3.8 ^r	0.6 ^r
Зимбабве	550 ^r	0.6	280 ^r	0.6	3.6 ^r	...
Камерун	2 ^r	0	...	...	...	0.5 ^r
Кения	61	0.1	8 ^r	0	7	...
Конго	18 ^r	0	7 ^r	0	...	0.6 ^r
Кот-д`Ивуар	80 ^r	0.1	17 ^r	0	4.6 ^r	...
Либерия	5 ^r	0	...	...	5.9	1 ^r
Мавритания	31	0	24 ^r	0	1.4	...
Мадагаскар	20 ^r	0	...	...	2.5 ^r	0.8 ^r
Мали	820	0.9	388	0.8	3.9 ^r	1.05 ^r
Марокко	17 ^r	0	11 ^r	0	1.3 ^r	...
Мозамбик	2 ^r	0	2 ^r	0	5.5 ^r	0.2 ^r
Намибия	30	0	7	0	1.4	...
Нигер	80	0.1	16	0	1.9	0.8 ^r
Нигерия	23 ^r	0	5 ^r	0	...	0.6 ^r
Свазиленд	10	0	...	...	1.5	...
Сенегал	34 ^r	0	12 ^r	0	4.6 ^r	1.2 ^r
Судан	38 ^r	0	20 ^r	0	5.8 ^r	0.7 ^r
Сьерра-Леоне	40 ^r	0	14 ^r	0	5 ^r	1 ^r
Танзания	645	0.7	301	0.6	6.9	0.6 ^r
Центр.Афр.респ.	2 ^r	0	...	...	1.8	1 ^r
Чад	3	0	1 ^r	0	...	1 ^r
Эритрея	5 ^r	0	...	...	12 ^r	...
Эфиопия	120 ^r	0.1	83	0.2	3.9 ^r	1.5 ^r
ЮАР	34000 ^r	37.9	18500	38.2	5.09	0.3 ^r
<u>Америка</u>	26690	29.8	13300	27.5	...	...
Аргентина	1100 ^r	1.2	556 ^r	1.1	4.7 ^r	0.95 ^r
Боливия	354 ^r	0.4	197 ^r	0.4	3.5 ^r	1.1 ^r
Бразилия	4160 ^r	4.6	614 ^r	1.3	5 ^r	2.6 ^r
Венесуэла	723 ^r	0.8	354 ^r	0.7	9 ^r	1.4 ^r
Гаити	65 ^r	0.1	5 ^r	0	2.3 ^r	...
Гайана	96 ^r	0.1	50 ^r	0.1	1.4 ^r	0.3 ^r
Гватемала	14 ^r	0	0 ^r	0	7 ^r	...
Гондурас	76 ^r	0.1	37 ^r	0.1	1.55 ^r	...
Гренландия	100 ^r	0.1	60 ^r	0.1	2.4	...
Доминик.респ.	389 ^r	0.4	332 ^r	0.7	4 ^r	...
Канада	4600	5.1	3130	6.5	2.95 ^r	0.8 ^r
Колумбия	131 ^r	0.1	31 ^r	0.1	3 ^r	0.25 ^r
Коста-Рика	157 ^r	0.2	87 ^r	0.2	1.5 ^r	1.2 ^r
Куба	97 ^r	0.1	30 ^r	0.1	3 ^r	...
Мексика	876 ^r	1	567 ^r	1.2	1.75 ^r	1.2 ^r
Никарагуа	216 ^r	0.2	78 ^r	0.2	5 ^r	...
Панама	176 ^r	0.2	98 ^r	0.2	1.7 ^r	...
Перу	1502 ^r	1.7	590 ^r	1.2	2.4 ^r	0.3 ^r
Пуэрто-Рико	60 ^r	0.1	0 ^r	0	...	...
Сальвадор	35 ^r	0	1 ^r	0	3.5 ^r	...
Суринам	52 ^r	0.1	33 ^r	0.1	1.8 ^r	0.65 ^r
США	9280	10.3	4800	9.9	1.7 ^r	0.5 ^r
Уругвай	23 ^r	0	13 ^r	0	2.6 ^r	...
Фр. Гвиана	94 ^r	0.1	35 ^r	0.1	1.2 ^r	...
Чили	2040 ^r	2.3	1484 ^r	3.1	2.5 ^r	0.7 ^r
Эквадор	268 ^r	0.3	118 ^r	0.2	8.5 ^r	0.6 ^r
Ямайка	6 ^r	0	0 ^r	0	3 ^r	...

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содержание	
					в коренных	в россыпных
Ок. и Авст.	6340	7.1	4240	8.8	...	...
Австралия	2950	3.3	2350	4.9	2.1 ^г	0.7 ^г
Новая Зеландия	137 ^г	0.2	85 ^г	0.2	2.3 ^г	0.8 ^г
П. - Нов. Гвинея	3030	3.4	1740	3.6	3.2 ^г	0.6 ^г
Соломоновы о-ва	63	0.1	25	0.1	1.5 ^г	1 ^г
Фиджи	160	0.2	40	0.1	7.8 ^г	0.8 ^г
Итого	89700	100	48400	100	...	...

Примечания:
г – оценка

Источники: [17, с.16; 19, с.408; 21, с.484; 30, с.16; 40, с.25; 41, с.8; 42, с.10; 43, с.10; 44, с.12, 17; 45, с.77, 80, 90; 46, с.146, 148-149, 153-156, 163-164, 169, 171-172, 182-183; 48, с.206, 213-214; 68, с.75; 70, с.6; 77, с.1-24; 85, с.45; 89, с.41, 50; 90, с.28; 98, с.24; 99, с.88, 105; 106, с.88; 123, с.41, 61, 95; 124, с.58, 62; 126, с.121; 129, с.173; 132, с.256; 154, с.27; 162, с.7, 13; 165, с.7; 166, с.6]

Наибольшее сокращение запасов (общих – на 1%, подтвержденных – на 7.5%) преимущественно бедных и (или) глубоко залегающих руд произошло в ЮАР, где себестоимость производства золота в рудном районе Витватерсранд, хотя и существенно уменьшилась против 1997 г., но оставалась наивысшей в мире (6.9 дол./г). Некоторое сокращение запасов золота отмечалось в таких крупных золотодобывающих странах, как США и Канада. В России в 1998 г. также не удалось восполнить погашенные запасы золота.

Рост запасов наблюдался в некоторых странах Латинской Америки (в Перу подтвержденные запасы золота сравнительно с 1997 г. выросли на 52%, общие – на 63%, в Чили – на 10.2% и почти на 15%, соответственно), а также Юго-Восточной Азии и Океании, в том числе в Индонезии и Китае, относящихся к числу крупных продуцентов золота. В частности, в Китае общие запасы золота выросли против 1997 г. почти на 9%, а подтвержденные – на 20%. До глубины 500-600 м подтвержденные запасы золота в Китае насчитывали к началу 1999 г. не менее 1200 т [46, с.153-156].

Почти 76% мировых общих запасов золота локализовано в месторождениях, относящихся к шести геолого-промышленным типам (ГПТ), выделенным нами по условиям их локализации в качестве главных ГПТ. Почти половина этих запасов (36.5%) связана с месторождениями золотоносных конгломератов, 12.2% – с месторождениями эпитеpmальных золото-серебряных и золото-теллуридных руд в вулканотектонических постройках; около 10.8% – с месторождениями пирит-арсенопирит-кварцевых руд в углеродистых породах песчанико-сланцевых формаций; 6.8% – пирит-кварцевых руд в регионально метаморфизованных терригенновулканогенных породах архейских зеленокаменных поясов; 5.6% – джаспероидных руд в породах терригенно-карбонатных и карбонатных формаций; около 4% – с россыпными месторождениями.

Примерно 10% мировых общих запасов металла связано с месторождениями геолого-промышленных типов, относимых нами к второстепенным (табл.21.3).

Более 14% общих запасов золота находится в месторождениях различных ГПТ, главным образом меднопорфировых, в рудах которых золото играет роль попутного компонента [22, с.621].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В 1998 г. произошло резкое сокращение инвестиций в геологоразведочные работы (ГРР) на золото – на 31% по отношению к 1997 г. – до 3.5 млрд дол. [160, с.14].

Главным принципом выбора приоритетных объектов для разведки стала наиболее низкая расчетная себестоимость производства золота. Это были, во-первых, фланги и глубокие горизонты месторождений с крупными запасами бедных руд (1-4 г/т золота), пригодных для рента-

бельной отработки, такие, как Ванду-Саут и Ванду-Норт на фланге эксплуатирующегося месторождения Боддингтон (золотоносная кора выветривания) в Австралии (1.04 г/т), Янакоча в Перу (0.9-1.2 г/т), Веладеро в Аргентине (2.02 г/т), Морила в Мали (4.2 г/т) и др.

Во-вторых, велась разведка крупных месторождений меди и других металлов с содержаниями попутного золота более 0.4–1.1 г/т, таких, как Грасберг в Индонезии (1.06-1.14 г/т золота в рудах), Скурис в Греции (0.88 г/т), Просперити в Канаде (0.46 г/т) и др.

В-третьих, разведывались среднетоннажные золоторудные месторождения со сравнительно высокосортными рудами (15-20 г/т золота и более). Выбирались объекты с достаточно простой морфологией, которые не требуют длительной разведки и крупных затрат на освоение. К таким месторождениям относятся Кен-Снайдер в США (среднее содержание золота в рудах 38.4 г/т), Ред-Лейк в Канаде (28.8 г/т), Кебрада-Колорадо в Чили (26.6 г/т) и др.

Сокращение ассигнований на ГРП привело в одних странах к замедлению темпа прироста запасов золота, в других – даже к их сокращению. Наиболее заметно сократились запасы в странах с крупномасштабной золотодобычей и ограниченным фондом легкооткрываемых месторождений (США, Канада) или с высокозатратной добычей руды (ЮАР). Существенно уменьшились также приросты запасов в странах, испытывавших хронический дефицит инвестиций в ГРП (Россия и другие страны СНГ, Китай). Там, где имелась возможность выбора для разведки новых наиболее перспективных проявлений или участков, – то есть в слабо и умеренно изученных районах – запасы золота существенно выросли (например, в Мали, Танзании, Перу, Чили, Аргентине и др. странах).

Наибольший объем поисковых и разведочных работ на золото был выполнен в Латинской Америке (ассигнования – 814 млн дол., или 29% мировых ассигнований на ГРП), в Австралии (495 млн дол. – 17.7%) и в Африке (490 млн дол. – 17.5%). В Канаде ассигнования на ГРП уменьшились с 420 до 308 млн дол., в США – с 380 до 243 млн дол.

В 1998 г., по нашим оценкам, средние мировые затраты на поиски и разведку 1 т золота оказались равны примерно 0.85 млн дол. В слабо геологически охарактеризованных районах они составляли 0.3 млн дол./т, в хорошо изученных, где фонд легко разведываемых проявлений золота ограничен, – до 1.5 млн дол./т. Удельные затраты на поисковые работы и разведку были минимальными в Перу, Чили, Аргентине, Коста-Рике, Гане, Мали, Танзании, Гвинее, Индонезии, на Филиппинах и Фиджи, максимальными – в Канаде, США и ЮАР.

В Латинской Америке в 1996-1998 гг. были обнаружены и разведывались наиболее крупные золоторудные и золотосодержащие месторождения с запасами руды до 50 млн т и более (в том числе в Чили – 103 млн т, в Аргентине – 76 млн т, в Перу – 28 млн т). В странах Африки, где фонд таких месторождений ограничен, были выявлены и разведаны месторождения с наименьшими запасами руд, составлявшими в среднем 9 млн т. В Канаде, США и Австралии запасы золотых и золотосодержащих руд на разведывавшихся месторождениях достигали 20-23 млн т. В 1998 г. резко сократились или были вовсе прекращены ГРП в Европе (за исключением Греции, Испании, Италии и Румынии), в большинстве стран Центральной Азии (в том числе в странах СНГ), в Юго-Восточной Азии (кроме островных государств).

В главных золотодобывающих странах ГРП, проведенные в 1998 г., дали следующие результаты.

В ЮАР в 1998 г. из-за снижения мировой цены золота были уменьшены общие и подтвержденные запасы месторождений золотоносных конгломератов с переводом части их в ресурсы. При этом среднее содержание золота в рудах повысилось до 5.09 г/т против 4.95 г/т в 1997 г. [70, с.6]. Бюджетные ассигнования на разведку были сокращены, некоторые разведочные проекты – законсервированы. Так, компания *Vaal Reefs Exploration* отложила на неопределенный срок разведку южного фланга месторождения Клерксдорп (проект «Моаб») на западе рудного района Витватерсранд (провинция Норт-Уэст). На этом участке запасы руды оцениваются в 24.9 млн т со средним содержанием золота 7.4 г/т (184 т металла) [20, с.378]. На строительство подземного рудника с добычей 13 т золота в год планировалось затратить 330 млн дол. [11, с.43]. В провинции Фри-Стейт компания *Avgold* продолжала работы по проекту «Таргет». В ча-

стности, к северу от горного отвода шахты Лорейн проводилось разведочное бурение на двух глубоко расположенных (около 2000 м) рудных участках: южном – Эльдorado и северном – Сайбирия. К началу 1999 г. ресурсы золота оценивались в 367 т со средним содержанием его в руде 11.8 г/т, в том числе запасы – в 76.2 т со средним содержанием 10.9 г/т [165, с.16-18]. Ресурсы двух других разведываемых участков – Сан и Ориби (компания *Avgold*), примыкающих с севера к проектной территории «Таргет», оцениваются в 55.5 т золота, среднее содержание – 6.1 г/т [122, с.17].

Компания *Western Areas Ltd.* и присоединившаяся к ней в конце года канадская компания *Placer Dome* (50% участия) продолжали углубление ствола шахты по проекту «Саут-Дип» (месторождение Западный Ранд в 50 км к юго-западу от Йоханнесбурга) до отметки 3000 м. Это позволит освоить дополнительно 24 млн т запасов руды. По расчетам, к середине 2003 г. добыча золота здесь может возрасти до 23.3 т металла в год с себестоимостью 5.8 дол./г [124, с.65].

В США в 1998 г. в результате существенного сокращения ассигнований на ГРП на золото (почти на 36% против 1997 г.), а также в связи с отбраковкой части запасов, отработка которых при существующей конъюнктуре рынка нерентабельна (например, на рудниках комплекса Батл-Маунтин, предприятиях Хайкрофт и др. в шт.Невада, Хайден-Хилл в шт.Калифорния, Блек-Пайн в шт.Монтана и др.), проведенные ГРП не смогли восполнить погашение запасов золота в стране (более 400 т).

Ассигнования на ГРП на золото были наибольшими в штате Невада, далее (в порядке убывания сумм) следовали штаты Аляска, Аризона, Айдахо, Юта, Колорадо [125, с.103].

В ГРП на территории шт.Невада были активны канадские горнорудные компании. Из примерно 300 изучавшихся в 1998 г. перспективных площадей и месторождений золота им принадлежало свыше 120 [131, с.221].

Канадская компания *X-Cal Resources Ltd.* завершила разведку и разрабатывала ТЭО освоения крупного золото-серебропорфирового месторождения Слиппер. На нем подсчитано 418.5 млн т руды с содержанием в ней золота 0.37 г/т, серебра – 1.6 г/т (155 т золота). Компаниями *Franco-Nevada Mining Corp.* и *Euro-Nevada Mining Corp.* почти на треть были увеличены запасы золота и высокосортных золото-серебряных руд на месторождении жильного типа Мидас (примерно на 30 т) и на флангах месторождения Кен-Снайдер – в сумме до 217 т в золотом эквиваленте; среднее содержание золота в руде – 38.4 г/т [163, с.7].

В пределах отрезка золоторудного пояса Батл-Маунтин–Кортес канадская компания *Agnico-Eagle* завершила предварительную разведку месторождения Тонкин-Спрингс. Ресурсы золота (включая запасы) оценены здесь в 42 т [128, с.154]. Месторождение принадлежит к типу объектов джаспероидных руд, развитых в породах карбонатных формаций.

Продолжалась разведка месторождений России, Коб-Крик, Айванхо и др. На недавно построенном горнорудном комплексе Саут-Пайплайн (компания *Royal Gold Inc.*) прирост запасов составил 44 т. Вместе с примыкающим месторождением Пайплайн общие запасы руды на конец 1998 г. составляли 157 млн т с содержанием золота 1.64 г/т (257 т металла). Несколько выросли подтвержденные запасы золота на ряде других действующих предприятий штата Невада: Джеррит-Каньон, Твин-Крик, Лон-Три, Мейкл, Голдстрайк, на небольших рудниках Ди, Дейси и Мэриголд, принадлежащих канадской компании *Rayrock Resources Inc.* (до 15.56 млн т руды с содержанием в ней золота 1.44 г/т [121, с.6]).

Компания *FirstMiss Gold Inc.* совместно с новым владельцем – компанией *Placer Dome* продолжала ГРП на крупнейшем месторождении джаспероидных руд в карбонатных породах Гетчелл и на его участке Теркуаз-Ридж с целью довести к 2000-2001 гг. ресурсы золота (включая запасы) на строящемся горно-обогательном комплексе до 620 т [167, с.7].

В шт.Аляска наиболее значительным результатом 1998 г. явилось завершение канадской компанией *Teck Corp.* предварительной разведки жильного месторождения Пого, расположенного юго-восточнее г.Фэрбанкс, где подсчитано 9.05 млн т руды со средним содержанием золота 17.8 г/т (161 т металла) при бортовом содержании его 3.42 г/т. Имеются перспективы значи-

тельного роста запасов. На 1999 г. на детальную разведку ассигновано 15 млн дол. [114, с.306; 165, с.6] Там же компания *NovaGold* из США завершила предварительную разведку месторождения Шотган золотопорфирового типа [160, с.7]; при бортовом содержании золота 1 г/т подсчитано 11.65 млн т руды со средним содержанием металла 1.44 г/т (17 т золота), при бортовом содержании 0.5 г/т – 30 т. Продолжалась разведка перспективных месторождений Донлин-Крик, Трю-Норт и Райан-Лод, расположенных близ г.Фэрбанкс и действующего предприятия Форт-Нокс.

В шт.Монтана канадской компанией *Tremingo Resources* была завершена детальная разведка и разработано ТЭО освоения жильного месторождения Элкорн. Общие запасы золота составили 21 т, руды со средним содержанием золота 7.46 г/т – 2.8 млн т; подтвержденные запасы золота – 11 т [162, с.7]. Были также доразведаны фланги месторождения Невин-Хилл, где запасы золота доведены до 22 т [119, с.488].

В шт.Айдахо разведано золото-серебряное месторождение Атланта (компания *Atlanta Gold Corp.* из США, *Twin Gold Corp.* и *Voisey's Bay Resources Inc.* из Канады). Ресурсы золота (включая запасы) оценены в 33.5 т.

В Австралии в 1998 г. расходы на поиски и разведку месторождений сократились по сравнению с 1997 г. почти на 26%. Наиболее заметно нарастили ресурсы и предполагаемые запасы компании *Normandy Mining*, *Acacia Resources* и *Newcrest Mining* в результате завершения предварительной разведки месторождения Ванду-Саут (44%, 33.3% и 22.7% участия, соответственно). Месторождение расположено на северо-западном фланге крупного эксплуатируемого месторождения Боддингтон в шт.Западная Австралия (тип золотоносных кор выветривания). Выявленные ресурсы золота здесь в 1998 г. увеличены на 32%; предполагаемые запасы составили 353 млн т руды с содержанием золота 1.04 г/т (367 т золота). В 1999 г. велась также предварительная разведка примыкающего участка Ванду-Норт.

Значительных открытий в 1998 г. (за исключением перспективного месторождения Уоллаби, расположенного близ действующего рудника Гранни-Смит в шт.Западная Австралия), сделано не было. На месторождении Уоллаби (компания *Placer Dome*, США, и *Delta Gold*, Австралия) предварительно разведанные ресурсы металла (включая запасы) составили 71 т; имеется перспектива увеличения их до 125 т [46, с.141-142].

Существенные приросты золота получены при доразведке эксплуатирующихся месторождений штата Западная Австралия. Так, бурением ниже почвы действующего карьера на месторождении Санрайс-Дам (компания *Acacia Resources*) выявлены новые запасы золота, которые позволяют углубить карьер до отметки 400 м и извлечь 7.9 млн т руды с содержанием в ней золота 3.79 г/т (30 т золота). Для подземной отработки выявленные ресурсы руды оценены в 8.2 млн т с содержанием золота 5.75 г/т (47 т металла) [157, с.6]. В том же штате Западная Австралия компания *Hill 50 Gold NL* обнаружила и разведала руды в «слепом» штокверке на эксплуатирующемся месторождении Маунт-Магнет. Подсчитанные запасы позволяют компании почти удвоить мощность предприятия и довести ее до 7.5 т золота в год [113, с.343; 164, с.7].

На руднике Браунс-Крик, разрабатывающем одноименное золото-скарновое месторождение, запасы металла в глубоко залегающих рудах были увеличены компанией *Hargraves Resources NL* на 19% – до 18 т. Сообщено о разведке нового участка на крупном эксплуатирующемся месторождении Сент-Айвес (компания *WMC*) в штате Западная Австралия. Обнаруженные здесь дополнительные запасы золота позволяют чуть ли не вдвое увеличить мощность действующего ГОКа, на котором в 1998 г. было добыто 13.2 т золота [46, с.141].

В 1998 г. в штате Западная Австралия разведывались новые перспективные месторождения Клео (компания *Acacia Resources*), Поулсен (компания *Taipen Resources*) и Гавана-Сава (компания *AMX Resources*). Последнее расположено вблизи знаменитого рудного поля Калгурли. На месторождении Клео был получен прирост запасов золота в 27 т (они достигли на месторождении 51 т), а на втором и третьем – подсчитаны предполагаемые запасы металла – соответственно, 29 т и 19 т [160, с.7; 163, с.7; 164, с.9].

В штате Квинсленд была успешно проведена доразведка давно эксплуатирующегося месторождения золото-серебряных руд Пайджинго (компания *Normandy Mining Ltd.* и *Battle Mountain Gold*, США). Глубоким бурением здесь обнаружено и предварительно разведано «слепое» рудное тело на глубине 450 м от поверхности. Подсчитаны его запасы: около 20 т золота с содержанием его в руде 12–13.8 г/т. Запасы золота на месторождении превысили 45 т [164, с.8].

В штате Виктория компания *Bendigo Mining* вернулась к заброшенным в 50-е годы месторождениям крупнейшего золоторудного узла Бендигго. По предварительным результатам бурения, проведенного в 1998 г., предполагается, что остаточные ресурсы золота могут превысить здесь 300–310 т.

В Канаде ассигнования на ГРП сократились в 1998 г. почти на 27% по сравнению с предыдущим годом. Приоритетным направлением оказалась доразведка флангов и глубоких частей эксплуатируемых и законсервированных месторождений. Подобные ГРП ведутся в стране несколько последних лет, главным образом, в хорошо геологически изученных провинциях Онтарио, Квебек, в меньшей степени – в провинции Манитоба. В менее исследованных провинциях Британская Колумбия, Нью-Брансуик и в Северо-Западных Территориях предпочтение отдается поискам и разведке новых месторождений.

Наиболее значительным достижением было завершение разведки золотосодержащего меднопорфирового месторождения Просперити в Британской Колумбии (компания *Taseko Mines*). Здесь подсчитано 631 млн т руды с содержанием золота 0.464 г/т, меди – 0.254% (293 т золота). Разрабатывалось ТЭО строительства предприятия, на что в 1999 г. было выделено 4.6 млн дол. [164, с.7]. В той же провинции компания *International Wayside Gold Mines Ltd.* завершила многолетнюю разведку новых рудных зон на площадях, примыкающих к заброшенному в 60–70-е годы месторождению Карибу. При бортовом содержании золота в руде 0.34 г/т подсчитано 29 т подтвержденных запасов металла (12.8 млн т руды с содержанием золота 2.37 г/т), а также 4 т предполагаемых [124, с.58].

В Северо-Западных Территориях была завершена предварительная разведка двух новых месторождений – Мидоубанк (компания *Cumberland Resources Ltd.*) и Мелидайн-Уэст (компания *WMC*). На первом прирост составил 8 т, и запасы его достигли 54 т золота при содержании его в руде 6.15 г/т [133, с.279]. На месторождении Мелидайн-Уэст было пробурено около 170 скважин общим метражом 36 тыс.пог.м; ресурсы золота оценены в 14 т при содержании его в руде 7.84 г/т [116, с.404]. Предполагается, что месторождение может оказаться среднемасштабным объектом.

При доразведке эксплуатируемых и некоторых законсервированных месторождений в западной части провинции Онтарио наилучшие результаты получены на площади заброшенного в 70-е годы рудника Ред-Лейк. Здесь продолжалась разведка открытых еще в 1993 г. компанией *Goldcorp* жильных зон с высокосортными рудами, среднее содержание золота в которых составляет 28.8 г/т. За 1998 г. приращено около 20 т металла. Всего пробурено 495 скважин. Подсчитаны подтвержденные запасы руды – 2.27 млн т, золота – 65 т [159, с.7]. На новом месторождении Шуге-Зон в той же провинции, где осуществлялась предварительная разведка, ресурсы золота (включая запасы) были оценены в 21.5 т [165, с.8].

В провинции Квебек, на площади временно законсервированного рудника Каса-Берарди компанией *Aurizon Mines Ltd.* разведана новая золоторудная зона Уэст-Майн. Ресурсы золота в ней (включая запасы) предварительно оценены в 31 т. На месторождении с сентября 1998 г. до конца 1999 г. пробурено около 50 тыс.пог.м скважин и подтверждено, что остаточные запасы золота на руднике, как и считалось ранее, составляют 22 т. В той же провинции начата предварительная разведка небольшого проявления массивных золотоколчеданных руд Пост-Лемуэн.

В Китае в связи с крупным погашением запасов золота в 1997–1998 гг., превышающим 170–180 т/год, стала ощущаться нехватка разведанных запасов руд, подготовленных к выемке [5, с.15]. В связи с этим в 1997 г. началась реструктуризация золотопромышленности. В 1998 г. на эти цели правительством, на 90–95% финансирующим отрасль, было выделено около 3 млрд

юаней (в 1997 г. – 2.5 млрд юаней), в том числе почти 600 млн юаней (свыше 70 млн дол.) – на поиски и разведку месторождений [35, с.1]. Приоритетным направлением стала доразведка флангов и глубоких горизонтов уже эксплуатирующихся и новых месторождений в главных золотодобывающих провинциях Шаньдун, Хэнань, Хэбэй, Гири и Гуйчжоу. Кроме того, энергично велись поиски, промышленная оценка и предварительная разведка месторождений в провинции Цинхай и автономных районах Внутренняя Монголия и Синьцзян-Уйгурском. В настоящее время в Китае известно 50 месторождений с запасами золота, превышающими 30-50 т. Разведаны они большей частью до глубины не более 700 м [14, с.77].

В провинции Шаньдун продолжалась доразведка месторождений в рудных узлах Линлун, Цзяоцзя, Линшаньгоу, Инэчжуан. Кроме того, продолжалась, детальная разведка расположенного в том же районе месторождения Тайшань. Общие запасы золота на месторождении в 1996-1997 гг. оценивались китайскими геологами более чем в 200 т. В этих работах принимала участие канадская компания *Asia Minerals Corp.*, которая, однако, значительно сократила в 1998 г. свои ассигнования в разведку – до 2 млн дол. [46, с.156].

В провинции Гирин ГРП проводились совместно с британской компанией *China Clipper Gold*. Здесь в рудном районе Цяпигоу велась доразведка месторождения Хайгоу среднего масштаба [31, с.17].

В провинции Хэбэй с участием британской компании *Huangshi Gold-Copper Mining* доразведывались проявления на площадях, примыкающих к небольшим рудникам Цзиньцзиньчжу и Таохуацзуй [86, с.31].

В провинции Цинхай в 1998 г. продолжалась энергичная разведка недавно открытого золоторудного месторождения Тяньцзяньшань и расположенных в том же районе россыпей. Работы велись совместно с финансировавшей их канадской компанией *Placer Exploration Ltd.* [112, с.298]. Предположительно ресурсы золота (включая запасы) в коренных рудах могут достигать здесь 50 т.

На крайнем западе Синьцзян-Уйгурского автономного района совместно с канадской компанией *Asia Minerals Corp.* продолжалась предварительная разведка месторождения Аси. Ресурсы золота (включая запасы) оценивались здесь в 1997 г. в 60 т [52, с.1]. В поисково-разведочных работах в округе Урумчи (Джунгария) в том же автономном районе принимала участие британская компания *Sankung Trading Co. Ltd.*, инвестировавшая в ГРП 2.8 млн дол. [86, с.31].

В автономном районе Внутренняя Монголия, в 650 км северо-западнее Пекина, в конце 1998 г. была начата предварительная разведка (до глубины 300 м) перспективного золоторудного месторождения Хаоя. В ГРП принимали участие и частично финансировали их канадские компании *Southwestern Gold Corp.* и *Global Pacific Minerals Inc.* Уже в первых скважинах максимальное содержание золота в интервале 56-78 м составило 2.59 г/т [139, с.122]. Оруденение связано со штокверковой зоной золото-пирит-кварцевых прожилков, которая прослежена вдоль разлома (с перерывами) на 4.8 км. Китайские геологи считают месторождение аналогом крупнейшего российского золоторудного месторождения Сухой Лог.

В провинции Хунань в 1997-1998 гг. канадская компания *Princess Resources Ltd.* провела детальные поиски и небольшой объем разведочного бурения на золото-серебряном месторождении Дафан и примыкающей к нему площади. Ресурсы оценены в 15 млн т руды с содержанием золота 1.23 г/т, серебра – 46 г/т (18.5 т золота). Расходы на ГРП составили 3.5 млн дол. В 1999 г. работы были продолжены совместно с канадской компанией *Libra Gold Corp.*

В провинции Аньхой проведена доразведка золотосодержащего железо-меднорудного месторождения Цяньчан скарного типа. Она велась совместно с канадскими компаниями *Global Pacific Minerals* и *Novelle Enterprises Ltd.* Подтвержденные запасы составили 3.18 млн т руды с содержанием золота 2.08 г/т (6.5 т золота), серебра – 4.5 г/т, меди – 0.78%, железа – 45.8% [115, с.386].

В Индонезии в 1998 г. в поиски и разведку месторождений, содержащих золото, было инвестировано 136.4 млн дол. [90, с.1]. Эти ассигнования были несколько выше прошлогодних, что объясняется увеличением темпов ГРП на гигантском месторождении золотосодержащих медноскарновых и меднопорфировых руд Грасберг (компания *Freeport McMoRan Copper & Gold*) в провинции Ириан-Джая. Основной прирост был осуществлен в результате разведки «слепых» рудных тел в интервале глубин от 254 м до 522 м на южных флангах рудного узла [119, с.488]. На начало 1999 г. подтвержденные запасы руды составляли 2475 млн т с содержанием золота 1.06 г/т, или 2623 т металла. Содержания серебра в руде – 3.8 г/т, меди – 1.13%. Кроме того, в результате предварительной разведки установлены ресурсы золота (с запасами) в количестве 705 т [125, с.96]. На территориях, примыкающих к узлу Грасберг, ГРП проводились на площади 15.6 тыс. кв. км. В частности, на перспективной площади Комопа на глубине 249 м были установлены содержания золота до 1.49 г/т и меди – 1.53% [137, с.381].

На месторождении Госовонг (о.Хальмахера) компании *Newcrest Mining* удалось завершить детальную разведку золотоносной штокерковой зоны. Запасы золота на месторождении превышают 25 т, среднее содержание золота в руде – около 24 г/т. Здесь начато строительство рудника [76, с.45]. На о.Суматра разведано месторождение Вей-Линго; подтвержденные запасы золота здесь составили 4 т. ГРП на других перспективных золоторудных объектах (месторождения Оджолели на о.Суматра и Сиесмес на о.Ява; проявления в районе эксплуатирующегося месторождения Гунунг-Понгкор на том же острове, в 200 км южнее Джакарты, и в районе Тока-Тинданг на о.Сулавеси и др.) в 1998 г. имели существенно меньший масштаб.

В России в 1998 г. прирост запасов золота составил только 35.5% прироста 1991 г. и не восполнил количества погашенных запасов (более 125 т). По сравнению с 1997 г. запасы золота категорий А+В+С₁ уменьшились и составили в 1998 г. 104.7% к их уровню на 1.01.1992 г., а категории С₂ – 95%. При этом запасы золота категорий В+С₁+С₂ на эксплуатируемых и разведанных месторождениях в освоенных горнорудных районах («активные запасы») не превысили 60% всех разведанных запасов [29, с.81–83].

Из 28.9 млн дол., ассигнованных на разведку цветных и благородных металлов (72% от уровня 1997 г.) [13, с.13], на золото в 1998 г., по нашей оценке, было израсходовано около 80% средств (для сопоставления: в Австралии на эти цели было израсходовано 495 млн дол., что позволило компенсировать погашение запасов в стране – около 350 т металла – и получить дополнительно прирост запасов золота в 150 т [90, с.1]).

Разведочные работы в России носили, главным образом, ревизионный характер. Были несколько увеличены запасы доразведывающихся месторождений Школьное и Лунное в Магаданской области [26, с.40], а также Двойное и Валунистое в Чукотском автономном округе. На Валунистом подсчитаны запасы золота категории С₂ – 7.8 т, а также ресурсы золота – 125 т и серебра – 875 т [37, с.10]. В Якутии в 1998 г. канадская компания *Echo Bay Mines* из-за финансовых трудностей прекратила финансирование и проведение разведочных работ на крупнейшем Куранахском месторождении золота [152, с.50; 155, с.61]. В Амурской области активно готовилось к эксплуатации Покровское месторождение (общие запасы золота 70 т при среднем содержании его в руде 4.4 г/т). Совместно с британской компанией *Zoloto Mining* разработано ТЭО строительства предприятия и найдены средства на освоение месторождения.

В Хабаровском крае в 1998 г. прирост запасов золота превысил его добычу. ГРП финансировались здесь в основном из собственных средств предприятий при поддержке местной администрации. В конце года возобновились ГРП на крупном золото-серебряном месторождении Многовершинное [27, с.6].

В Читинской области канадская компания *Armada Gold Ltd.* разработала в 1998 г. ТЭО строительства карьера и модернизации обогащательной фабрики на Тасеевском месторождении на базе доразведанных ею золото-серебряных руд. Подтвержденные запасы их составили 3.13 млн т с содержанием золота 7.09 г/т (22 т золота в запасах категории С₁) [158, с.5].

В Бурятии на разведку месторождений золота в 1998 г. было израсходовано 2.4 млн дол. На месторождении Ирокинда (компания *BuryatZoloto*) прирост запасов категории С₁ (руды с со-

держанием золота 38.1 г/т) составил 1.54 т, категории C_2 (с содержанием 25.1 г/т) – 0.4 т. На одну тонну детально разведанных запасов золота было затрачено около 1.2 млн дол. Кроме того, была открыта новая золоторудная жила – Центрально-Тулуинская, ресурсы золота в которой оценены в 3.1 т [128, с.158]. На восточном фланге Зун-Холбинского месторождения выявлен новый рудоносный участок, ресурсы золота на котором могут достичь 200 т при содержании золота в руде до 15 г/т [66, с.7].

На Полярном Урале в Воркутинском районе начата предварительная разведка месторождения Чудное. Это единственное месторождение в России, где в прожилково-вкрапленных рудах, помимо золота, в промышленных количествах содержится палладий. Руды залегают в протерозойских риолитах [16, с.10].

В Казахстане разведочное, в том числе ревизионное бурение в 1998 г. велось в небольших объемах на золоторудном месторождении Юбилейное. В ГРП принимала участие компания *Cogema* из США. Бурение подтвердило наличие запасов золота в 40 т. Совместно с канадской компанией *Steppe Gold Resources Ltd.* проводились ГРП на золоторудном месторождении Космурун, на золото-серебряном – Акбастау (запасы золота подсчитаны в количестве 10.8 т) и на месторождении золотосодержащих медно-цинковоколчеданных руд Абыз (запасы золота категории C_2 исчислены в 26.1 т при содержании его в руде от 6.2 до 9.8 г/т). Продолжалась разведка меднопорфирового (с попутным золотом) месторождения Нурказган (компания *KazMin* – 86% участия), где завершено ТЭО сооружения карьера и обогачительной фабрики с проектной мощностью 2.3 т попутного золота в год. Необходимые ассигнования – 80 млн дол. Запасы месторождения составляют 20.8 млн т руды с содержанием золота 1.9 г/т, меди – 0.57% (39.5 т золота). Расчетная себестоимость добычи грамма золота – 10.45 дол. [156, с.7].

В Киргизии в 1995-1998 гг. в геологические изыскания было направлено почти 9 млн дол., полученных от иностранных инвесторов и из бюджетных средств. Принимавшая участие в финансировании ГРП британская компания *Nelson Gold* начала в 1998 г. доразведку месторождения Тоголок в Иссык-Кульском районе. Запасы руды на месторождении к этому времени составляли 9.2 млн т с содержанием золота 2.38 г/т, запасы золота – 22 т [142, с.224-229].

В Таджикистане разведочное бурение в небольшом объеме было проведено британской компанией *Oxus Resources Ltd.* на ртутно-сурьмяно-золоторудных месторождениях Чулбой и Скальное (на последнем получен прирост запасов золота – 155 кг). Кроме того, на севере республики и в Карамазарском районе канадская компания *Gulf International Minerals Ltd.* вела ревизионные работы на нескольких небольших месторождениях золота [74, с.217].

В Грузии компания *Bolnisi Gold* (Австралия) и Департамент геологии Грузии создали СП *Trans Georgian Resources* для проведения поисково-разведочных работ на площади 1600 кв.км в районе Болниси, где находится медное (с попутным золотом) месторождение Маднеули [74, с.212].

В Латинской Америке в 1998 г. наиболее результативными ГРП были в Перу, где на них было истрачено 136.1 млн дол. К концу года прирост общих запасов золота в стране составил 572 т, подтвержденных – 200 т [90, с.1].

Наибольший прирост получен на разведываемых и некоторых эксплуатируемых месторождениях золоторудного поля Янакоча в департаменте Кахамарка (компания *Minera Yanacocha S.A.*), где общие запасы золота выросли до 610 т, а ресурсы – до 746 т. Максимальный прирост запасов – с 93 до 217 т – произошел на месторождении Кинуа, где было пробурено около 40 тыс.пог.м скважин. Подтвержденные запасы золота достигли на этом месторождении 110 т. На месторождении Янакоча-Сур в том же рудном поле подтвержденные запасы выросли с 36 до 53 т. Освоение обоих месторождений начнется в конце 2000 г., после завершения строительства четвертого участка кучного выщелачивания, на что планируется израсходовать 60 млн дол. [160, с.6].

Недалеко от рудного узла Янакоча компания *Minera Coimolache* начала разведывать золото-меднопорфировое месторождение Тантауатай. К концу 1998 г. на месторождении было подсчитано 30 т общих запасов золота, в том числе 14 т подтвержденных; содержание золота в ру-

де 0.26 г/т, меди – 1.75%. В районе г.Кахамарка разведывалось месторождение того же типа Минас-Конга (компания *Minera Condesa S.A.*). Здесь подсчитано 143 т общих запасов золота (включая 70 т подтвержденных). Среднее содержание золота в руде 0.9 г/т, меди – 0.3%. Ресурсы руды оцениваются в 300 млн т. Южнее г.Кахамарка компания *El Misti Gold Ltd.* начала разведку еще одного месторождения этого типа. Содержания золота в пробах из первых скважин колеблются здесь от 0.14 до 0.3 г/т, серебра – от 2.7 до 15.3 г/т, меди – от 0.4% до 0.72% [104, с.456].

На севере Перу канадской компанией *Pangea Goldfields* разведано жильное золото-серебряное месторождение Виктория. Общие запасы золота при бортовом содержании золота 1 г/т – 20 т, подтвержденные – 15 т, среднее содержание золота в руде – 3.52 г/т, серебра – 31.06 г/т, меди – 0.68% [160, с.7]. Зарубежным инвесторам предложено для освоения месторождение Кикай. Общие запасы золота достигают здесь 129 т, подтвержденные – 32 т; содержание золота в руде – 1.89 г/т [145, с.94]. Канадская компания *Cambior Inc.* начала предварительную разведку месторождений Ла-Вирхен и Арена на севере страны. Предполагаемые запасы золота здесь составляют, соответственно, 12 т и 19 т.

В Аргентине в 1998 г. на поиски и разведку месторождений золота было ассигновано 76 млн дол. [90, с.1]. После завершения этапа детальной разведки на золото-серебряном месторождении Веладеро в провинции Сан-Хуан (компания *Argentina Gold* – 60% участия, канадская *Barrick Gold* – 40%) в двух рудных зонах общие запасы составили 192 т золота (78.1 млн т руды со средним содержанием золота 2.47 г/т, серебра – 30.7 г/т), подтвержденные – 75 т [160, с.6]. В нескольких километрах от месторождения Веладеро в 1999 г. компанией *Barrick Gold* начали разведываться еще две золотоносные зоны, которые протягиваются сюда с флангов крупнейшего золоторудного месторождения Паскуа, разведенного той же компанией на чилийской территории [74, с.111].

На золото-серебряном месторождении Окульто (участок концессии Дьябильос) в провинции Сальта на северо-западе Аргентины компания *Pacific Rim Mining* увеличила общие запасы золота на 11 т, доведя их до 21 т, в том числе подтвержденные в богатом участке – до 18 т [161, с.7].

Завершена детальная разведка месторождения Манантьаль-Эспехо в провинции Санта-Крус (компания *Minero Triton Argentina S.A.*). Запасы составили 7.9 млн т руды со средним содержанием золота 2.87 г/т (22 т металла). Планируется строительство карьера [74, с.112].

В связи с падением мировых цен на золото и медь компании *BHP* (Австралия) и *Northern Orion* пересчитали запасы на крупном меднопорфировом месторождении Агуа-Рика (провинция Катамарка), оконтурив руды по более высокому бортовому содержанию меди (0.4%). В результате запасы попутного золота уменьшились с 304 т до 192 т при содержании его в руде 0.24 г/т. Подсчитанные в богатом участке месторождения подтвержденные запасы золота составили 30 т, содержание его в руде – 0.5 г/т [74, с.115].

В Боливии в 1998 г. компания *Golden Eagle International* проводила ревизию и промышленную оценку системы погребенных россыпей золота в старейшем рудном районе Типуани-Чальяна. Ресурсы золота оценены здесь в 200 т [74, с.120]. Компания *Orvana Minerals* разрабатывала ТЭО освоения жильного месторождения Дон-Марио на востоке страны. Базой добывающего предприятия послужат подтвержденные запасы золота в количестве 15 т при содержании его в руде 11 г/т. В том же районе австралийская компания *BHP* продолжает предварительную разведку месторождения Педерсон. Предполагаемые запасы – 51 млн т руды с содержанием золота 1.4 г/т (75 т металла) [131, с.219].

В Бразилии затраты на поиски и разведку золота увеличились в 1998 г. до рекордного уровня – 121.9 млн дол. [90, с.1]. Компанией *CVRD* завершена предварительная разведка месторождения Серро-Лесте в шт.Пара. Предполагаемые запасы золота – 149 т. В том же штате на месторождении Андориньяс компаниями *Golden Star Resources* и *CVRD* была разведана золоторудная зона Маман. Выявленные здесь запасы золота позволяют построить рудник с производительностью около 300 тыс.т руды в год и извлекать золото с расчетной себестоимостью

5 дол./г. На строительство потребуется 88 млн дол. [55, с.14]. Разведочные работы были продолжены на проявлении Лагоа-Сека, расположенном в 6 км от месторождения.

На месторождении Лузиания (шт.Гойяс) компания *Eldorado Gold* подсчитала общие запасы золота – 52 т. На старейшем заброшенном руднике Пасажен в шт.Минас-Жерайс компанией *Lysander 80* проведено детальное разведочное бурение и выявлены запасы золота – 40 т. Компаниями *Placer Dome* (Канада) и *Brazilian Resources* подтвержденные запасы золота на месторождении Сабара в том же штате доведены до 31 т.

На западе страны, в штате Мату-Гросу, компания *Santa Elina Gold* завершила разведку месторождения Сан-Франсиску и подсчитала подтвержденные запасы золота – 37 т [103, с.243]. Компания *Gold Standard Inc.* из США начала разведочное бурение на проявлении Домингу (шт.Мату-Гросу). Здесь в одной из керновых проб в интервале 45-53 м установлено содержание золота 34.3 г/т [55, с.34].

В Венесуэле в 1998 г. подтвержденные запасы золота крупнейшего месторождения Лас-Кристинас, расположенного в рудном районе 88-го километра, выросли еще на 83 т и достигли 369 т, общие – 458 т (компания *Placer Dome*) [105, с.469; 136, с.335]. На крупном месторождении золотосодержащих меднопорфировых руд Брисас (компания *Gold Reserve Corp.*, США, и *Aurifera Brisas del Cuyuni CA*), расположенном в бассейне р.Кюни, в юго-восточной части страны, была завершена предварительная разведка. Всего пробурено 733 скважины суммарным метражом 155 тыс.пог.м, средней глубиной 210 м. Предполагаемые запасы составили 223 млн т руды со средним содержанием золота 0.78 г/т, меди – 0.13% (174 т золота) [65, с.56; 102, с.205; 129, с.174]. Начата детальная разведка месторождения.

Компания *Bema Gold* (США) на месторождении Виктория в рудном районе Ло-Инкрейбле разведала и подсчитала в поле проектируемого карьера подтвержденные запасы – 11.4 млн т руды с содержанием в ней золота 3.14 г/т (34 т металла). Ресурсы золота оценены в 79 т [131, с.219]. Планируется извлекать около 3 т золота в год [164, с.7]. Необходимые капиталовложения – 69 млн дол., расчетная себестоимость металла – 7.55 дол./г [125, с.98].

В Гондурасе в 1998 г. канадской компанией *Geomaque Exploration* была завершена разработка ТЭО освоения месторождения Вуэльтас-дель-Рио. По данным 360 скважин подсчитаны подтвержденные запасы – 5 млн т руды, содержащей 2.51 г/т золота (16 т металла) [118, с.451]. На месторождении Роса (компания *Mar-West Resources*) подтвержденные запасы золота составили 18 т. Месторождение можно обрабатывать открытым способом [74, с.132].

В Колумбии канадские компании *Greystar Resources Ltd.* и *Kinross Gold Corp.* разведывали в Восточной Кордильере месторождение золото-серебропорфировых руд Ангостура. Пробурено 137 скважин общим метражом около 37 тыс.пог.м; средняя глубина скважин – 270 м. На начало ноября 1998 г. ресурсы (включающие запасы) при бортовом содержании золота 0.5 г/т оценивались в 141 т золота, или 80.7 млн т руды со средним содержанием золота 1.75 г/т, серебра – 6.86 г/т [131, с.219].

В Коста-Рике новый владелец месторождения золото-серебро порфировых руд Серро-Круситас – компания *Newco* подготавливала ТЭО его освоения. Подтвержденные запасы месторождения – 58.9 млн т руды со средним содержанием золота 1.19 г/т, серебра – 3.45 г/т (70 т золота). Предполагаемые запасы золота составляют 15 т [164, с.7]. Компания *Wheaton River Minerals* начала разработку ТЭО строительства рудника на месторождении Бельявиста. Подтвержденные запасы здесь – 11.2 млн т руды с содержанием золота 1.54 г/т (17 т металла) [74, с.135].

На Кубе канадская компания *CaribGold* начала разведку нового жильного месторождения золото-серебряных руд Хасинто в провинции Камагуэй. Здесь подсчитаны предполагаемые запасы – 2.3 млн т руды с содержанием золота 5.83 г/т (13 т металла) [74, с.126].

В Мексике компании *Teck Corp.* и *Miranda Mining* (обе из США) завершили разведку месторождения Лос-Филос (шт.Гереро) и приступили к разработке ТЭО строительства горного

предприятия. Подсчитаны общие запасы руды со средним содержанием золота 1.37 г/т – 36.2 млн т (49 т золота) [50, с.16].

Компания *Minefinders Corp.* продолжала разведочное бурение на золото-серебропорфировом месторождении Долорес в юго-западной части шт.Чиуауа. Объем бурения превысил 50 тыс.пог.м. Протяженность рудных залежей достигает здесь 1900 м. При бортовом содержании золота 0.5 г/т общие запасы исчислены в 59.9 млн т руды с содержанием золота 1 г/т, серебра – 57.9 г/т (60 т золота) [141, с.305]. Компании *Echo Bay Mines* и *Viseroy Resources* (США) в 1998 г. завершили доразведку месторождения Паредонес-Амарильос (шт.Нижняя Калифорния Южная), прерванную в начале 1997 г. Подсчитаны подтвержденные запасы – 44.7 млн т руды со средним содержанием золота 1.1 г/т (49 т металла). Разрабатывалось ТЭО строительства рудника. На месторождении низкосортных руд Серро-Сан-Педро (шт.Сан-Луис-Потоси) канадская компания *Metallica Resources* была вынуждена сократить подтвержденные запасы золота на 15 т – до 32 т; среднее содержание его в руде – 0.57 г/т [74, с.17].

В Никарагуа канадская компания *Greenstone Resources* на флангах рудных полей действующих рудников Либертад и Серро-Мохон вела предварительную разведку участка Санта-Элена. К концу 1998 г. здесь были подсчитаны предполагаемые запасы золота – 15 т. Вместе с тем, подтвержденные запасы металла на руднике Серро-Мохон были пересчитаны и сокращены на 16% – до 31 т [135, с.313]. Канадская компания *Delgratia Mining* вела предварительную разведку месторождения (золото-серебряных? руд) Коко-Мина близ границы с Гондурасом. Здесь предполагаемые запасы составили 13 млн т руды с содержанием золота 1.7 г/т, серебра – 24 г/т, цинка – 3.5% (23 т золота) [82, с.2]. Та же компания на месторождении Ла-Рейна в результате детальной разведки подсчитала подтвержденные запасы золота – 3.6 т.

В Суринаме канадские компании *Golden Star Resources* и *Cambior* в связи с падением мировых цен на золото пересмотрели запасы его на месторождении Гросс-Розебел. Общие запасы уменьшены до 20.7 млн т руды с содержанием золота 1.6 г/т, запасы золота – с 54 т до 33 т [164, с.7].

В Чили в ГРП 1998 г. было вложено 177 млн дол. [90, с.1]. Компании *Placer Dome* (Канада, 51% участия), *Beta Gold* и *Arizona Star Resources* (обе из США) продолжали разведку крупнейшего меднопорфирового месторождения золотосодержащих руд Серро-Касале на севере страны. На декабрь 1998 г. общие запасы руды достигли 952 млн т при среднем содержании золота 0.71 г/т, меди – 0.26%. Общие запасы золота выросли за год на 67 т, достигнув 676 т, подтвержденные – на 62 т [162, с.7].

Канадская компания *Barrick Gold* продолжала детальную разведку крупнейшего месторождения золото-серебропорфировых руд Паскуа в центральной части страны, на границе с Аргентиной. Подтвержденные запасы золота выросли здесь на 59 т, до 435 т. Всего подсчитано 242 млн т руды со средним содержанием золота 1.8 г/т, серебра – 75 г/т. Предполагается, что эксплуатация месторождения Паскуа начнется в 2001 г., строительство предприятия должно обойтись в 950 млн дол. [12, с.59].

На площади осваиваемого месторождения Эль-Пеньон в центральной части страны компанией *Meridian Gold* был обнаружен новый рудный участок Кебрада-Колорадо. Ресурсы руды при бортовом содержании золота 9 г/т предварительно оцениваются в 1.1 млн т с содержанием золота 26.6 г/т (29 т металла) [164, с.7].

При доразведке эксплуатируемого месторождения Рефухио на севере Чили канадская компания *Beta Gold* на его новом участке Верде обнаружила и предварительно разведала «слепые» рудные тела, расположенные ниже подошвы проектируемого карьера. На конец 1998 г. общие запасы на участке составили 185 млн т руды или 166 т золота, в том числе подтвержденные – 100 т [74, с.111].

В Африке в 1998 г. наиболее существенный прирост запасов золота был отмечен в Гане – на 136 т за год. В стране интенсивно продолжалась доразведка эксплуатируемых и разведка новых месторождений в золоторудном поясе Ашанти. Наибольший прирост запасов (149 т золота) получен в результате проведенной компанией *Barnex* наземной разведки на участках,

примыкающих к закрывшемуся в сентябре 1998 г. подземному руднику Престеа в юго-западной части пояса. Подготавливается ТЭО возобновления эксплуатации месторождения открытым способом [41, с.8].

В центральной части пояса Ашанти компаниями *Nevsun Resources* (Канада) и *Ashanti Goldfields* (Гана) разведывалось штокерное месторождение Куби, локализованное в вулканиках нижнепротерозойского возраста. Запасы золота месторождения – 23.9 т; планируется открытая и подземная отработка [164, с.6]. В том же районе ирландская компания *Glencor Mining* активизировала разведку месторождения Васса, начало эксплуатации которого было намечено на 1999 г. Запасы месторождения – 23 млн т руды с содержанием золота 1.4 г/т (32 т металла) [117, с.430]. Компанией *Amansie Resources* – филиалом австралийской компании *Resolute*, велась доразведка рудных залежей Нкрэн и Адубиасо на эксплуатирующемся месторождении Оботан, расположенном в нескольких километрах к востоку от золотоносного пояса. Здесь было подтверждено наличие 31 т золота; содержание его в руде – 2.2 г/т [88, с.37]. В пределах пояса Ашанти велась также разведка более мелких месторождений, в частности, Телекау-Боказо, Аборе Северная, Мпесетия, Нкрофул и др.

В 100 км к северо-западу от пояса Ашанти, вблизи рудника Бибиани, разведывалось месторождение Чирано. Ресурсы золота на этом месторождении составили 30 т при содержании его в руде от 1.24 до 18.2 г/т [122, с.20] [39, с.48].

На юге страны канадской компанией *Birim Goldfields* в районе населенного пункта и россыпи Дунква, разведывалось месторождение жильных пирит-арсенопиритовых руд Мампон. Здесь планируется пробурить 25.2 тыс.пог.м скважин до глубины 325 м и получить не менее 18.6 т запасов золота [127, с.133; 168, с.6].

В севере страны на месторождении Джули норвежской компанией *Kenor* в протяженной (3.5 км) рудной зоне были подсчитаны до глубины 50 м ресурсы (включая запасы) золота – 8.4 т; содержание его в руде – 3 г/т [165, с.7].

В Алжире государственная компания *Enor* в 1998 г. уточнила запасы месторождений Амесмесса и Тирек, в свое время открытых и разведывавшихся советскими геологами на юге страны, в 500 км юго-восточнее г.Таманрассет. Общие запасы золота составили, соответственно, 80 т и 20 т; средние содержания его в рудах – 18 и 25 г/т [89, с.41].

В Гвинее в результате разведки участка Карте, расположенного на фланге рудоносной зоны эксплуатируемого месторождения Леро, норвежская компания *Kenor ASA* увеличила общие запасы золота до 19.5 т. Содержание металла в руде – 2.73 г/т [165, с.7]. На продолжении разведываемой зоны расположено перспективное месторождение Фаялала и примыкающий к нему участок Тамбиго. Компания считает, что все названные объекты относятся к единому рудному полю и могут разрабатываться одним горно-обоганительным предприятием [22, с.615]. На востоке страны канадская компания *Semafo* провела ревизию и доразведку старейшего в Африке жильного месторождения Жан-Гобеле, считавшегося уже отработанным. Было пробурено 14.4 тыс.пог.м скважин глубиной до 200 м. Подсчитано 2.6 млн т руды с содержанием золота 6.8 г/т (около 18 т металла) [159, с.7].

В Демократической Республике Конго канадская компания *Banro Resources Corp.* осуществляла вторую фазу разведочного бурения на месторождениях прожилково-вкрапленных золото-сульфидно-кварцевых руд Твангиза и Намоя в области Киву. На конец августа 1998 г. (когда из-за обострения политической обстановки в стране компания потеряла контроль над месторождениями) их общие запасы оценивались суммарно в 152.5 т золота при среднем содержании металла в рудах, соответственно, 2.41 г/т и 6.19 г/т [38, с.26; 99, с.105].

В Египте австралийская компания *Centamin NL* продолжала начатую с 1996 г. разведку заброшенного месторождения Сукари, расположенного в 15 км к югу от г.Марса-Алам, в Красноморских горах. Месторождение представляет собой систему мощных (10-20 м) столбообразных рудных тел, сложенных вкрапленными рудами, в зоне расщеливания, протягивающейся на 2.5 км. Запасы месторождения составляют 31.5 млн т руды со средним содержанием золота 2.13 г/т, запасы металла – 67.2 т. Начата подготовка ТЭО освоения месторождения [89, с.50].

В Зимбабве в 1998 г. запасы золота уменьшились на величину запасов нескольких закрытых нерентабельных рудников. Вместе с тем, продолжалась доразведка и ревизия месторождений, локализованных в архейских зеленокаменных поясах. Так, канадская компания *First Quantum Minerals* начала в 1998 г. ревизию некоторых перспективных жильных зон на заброшенных рудниках Фред, Лон-Стар и Пезанда в районе г.Булавайо. По предварительным оценкам, ресурсы золота на всех ревизованных рудниках в сумме превышают 30 т [89, с.103].

В Кении, на юго-западе страны, компания *San Martin Mining* проводила разведочное бурение в 40 км западнее населенного пункта Кисуму в прибрежной зоне оз.Виктория, на фланге рудников Рамаба и Паканеузе. Здесь до глубины 110 м предварительно выявлено 30 т золота, содержание которого в руде составляет 9.3–10 г/т [42, с.10]. Месторождения локализованы в архейском зеленокаменном поясе Ньянза и представлены серией золото-кварцевых жил мощностью от 1 до 3 м. В зеленокаменном поясе Мигори австралийская компания *Panorama Resources* совместно с национальной компанией *Mid-Migori Mining* вели предварительную разведку другого месторождения. Ресурсы золота оценены в 49.8 т со средним содержанием его 4.3 г/т [45, с.87].

В Мали ГРП были сосредоточены в основном в западной части страны, в золоторудном районе Фалеме, где выявлено несколько объектов, принадлежащих к важному промышленному типу месторождений в углеродсодержащих породах песчанико-сланцевых формаций. Компании *AngloGold Corp.* (ЮАР) и *Lamgold Corp.* (Канада) вели здесь доразведку флангов недавно введенного в эксплуатацию месторождения Садьола. На 1.01.1999 г. общие запасы руд были оценены в 44.6 млн т с содержанием золота 3 г/т (135 т металла), в том числе подтвержденные – в 32.6 млн т руды с содержанием 3.4 г/т (109 т золота); ресурсы – 106.4 млн т руды со средним содержанием золота 2.4 г/т, или 255 т металла. Рудные тела оконтурены по бортовому содержанию 1.1 г/т [44, с.10; 166, с.7]. В 25 км к северу от рудника Садьола на месторождении Ятела вышеуказанные компании пробурили 455 разведочных скважин. В результате выявлены запасы руды в 19.7 млн т с содержанием золота в ней 3 г/т (59 т металла) [127, с.134; 134, с.293]. Подготавливалось ТЭО сооружения рудника.

В северной части района Фалеме, в 150 км северо-западнее г.Бамако, южноафриканская компания *Randgold Resources Ltd.* завершила в 1998 г. детальную разведку месторождения Морила, относящегося к тому же типу, что и Садьола. На месторождении подсчитаны общие запасы руды в количестве 33 млн т с содержанием в ней золота 4.22 г/т (или 139 т металла, в том числе к подтвержденным запасам золота на месторождении отнесено 108 т) [133, с.274; 166, с.7]. Компания *Mink International Resources* вела в 1998 г. предварительную разведку месторождения Ниаулени. Ресурсы золота (включающие запасы) оценены в 30 т [89, с.77].

На юге страны, в золоторудном районе Кениеба, канадская компания *Nevsun Resources* завершила детальную разведку золото-сульфидно-кварцевых жил месторождения Табакато. Здесь до глубины 350 м общие запасы составили 5.6 млн т руды с содержанием в ней 7.5 г/т золота (41.7 т металла), в том числе подтвержденные – 27.9 т, ресурсы – 59.3 т золота. Подготовлено ТЭО строительства подземного рудника [41, с.21].

В Нигере, в районе Липтако на западе страны, канадские фирмы *Etruscan Resources* и *Lamgold* и компания *Ashanti Goldfields* из Ганы завершили предварительную разведку месторождений Самара-Хилл и Либири, локализованных в единой зоне рассланцевания нижнепротерозойских граувакк и вулканитов на расстоянии 3 км друг от друга. Запасы золота месторождения Самара-Хилл – 56 т, Либири – 15 т при содержаниях его в рудах, соответственно, 2.01 и 1.6 г/т [43, с.12; 106, с.448].

В Танзании продолжалась разведка флангов действующих и подготавливаемых к эксплуатации месторождений. На руднике Голден-Прайд, расположенном в архейском зеленокаменном поясе Нзегга, компаниями *Resolute* (Австралия) и новым владельцем предприятия – *Ashanti Goldfields* из Ганы были приращены запасы золота на 100 м ниже проектной подошвы карьера, действующего с 1998 г. Они доведены до 86 т со средним содержанием металла в руде 2.56 г/т [123, с.95]. На месторождении Кахама, расположенном в 40 км северо-западнее, компании

Pangea Goldfields из Канады и *Anglo American Corp.* из ЮАР вели предварительную разведку. Подсчитанные здесь ресурсы (включая запасы) золота составили 54.5 т с содержанием в руде металла 2.85 г/т [126, с.121]. Севернее, в зеленокаменном поясе Гейта, в 6-8 км к северо-востоку от одноименного месторождения, компания *Ashanti Goldfields* продолжала разведку участков Восточная Гейта и Кукулума, где оруденение приурочено к зонам рассланцевания в метавулканогенно-осадочных породах. Выявленные ресурсы золота оцениваются в 106 т. Общие запасы всех трех объектов на 1.01.1999 г. составили 154.5 т золота, среднее содержание его в руде – 3.8 г/т [109, с.173; 126, с.121]. На осваиваемом месторождении Буланхулу в зеленокаменном поясе Сакамаленд канадская компания *Sutton Resources* вела доразведку до глубины 900 м на флангах двух богатых рудных залежей: одной – жильного, другой – пластового типа, удаленных друг от друга на 0.5 км. Прирост запасов золота этих залежей составил 30 т и 19 т, содержание металла в рудах – соответственно, 11.0 и 11.63 г/т [158, с.7; 163, с.3].

В Эфиопии филиал компании *Mirdoc Ephiopia* – компания *National Mining Corp.* в 1998 г. завершила доразведку глубоких горизонтов нескольких участков эксплуатируемого месторождения Лега-Демби. В результате пересчета подтвержденные запасы золота на месторождении были исчислены в 83 т [45, с.85].

В Азии (исключая Китай и страны СНГ) наибольший прирост общих запасов золота дали ГРР на Филиппинах. Здесь был завершен один из этапов предварительной разведки на золото-содержащем меднопорфировом месторождении Тампакан в провинции Южная Катабат на о.Минданао (компания *WMC Ltd.*). Ресурсы вкрапленных сульфидных руд (с пиритом, борнитом, халькопиритом и другими рудными минералами) оценивались в 900 млн т с содержанием золота 0.3 г/т, меди – 0.75% (270 т золота); по нашей оценке, сюда входит 20% предполагаемых запасов [90, с.28]. Компаниями *TVI Pacific Inc.* (Канада) и *Lafayette Mining NL* (Австралия) завершена начатая еще в 1996 г. предварительная разведка участка Молобаго на золотосодержащем медно-цинковоколчеданном месторождении Рапу-Рапу в южной части о.Лусон. На участке подсчитаны предполагаемые запасы руды в количестве 4 млн т с содержанием золота 3 г/т (12 т золота). Содержание в рудах серебра – 37.4 г/т, меди – 1.46%, цинка – 2.33% [136, с.335]. В 1999 г. начата детальная разведка месторождения.

В Монголии при участии компании *African Gold Resources Ltd.* велась разведка золоторудного месторождения Бороо, на котором ресурсы золота (включая запасы) оценены в 60-62 т, а подтвержденные запасы в окисленных рудах – в 4 т. Среднее содержание золота в рудах – 1.73 г/т [46, с.170].

В Мьянме интенсивно велись детальные поисково-разведочные работы с участием местных, канадских и австралийских компаний. В частности, на месторождении Файаун-Таун компаниями *Mining Enterprise* (Австралия) и *Myanmar Golden Point Family* было разведано 15 т подтвержденных запасов золота в рудах со средним содержанием его 4.8 г/т. В 1998 г. начата пробная добыча из мелкого карьера; извлечено 25 кг золота [46, с.171].

В Таиланде, на севере страны австралийская компания *Kingsghate Consolidated Ltd.* завершила детальную разведку месторождения Чатри. Общие запасы золота составили 15 т, подтвержденные – 10 т, содержание его в руде – 3.14 г/т [162, с.7].

В Океании значительный прирост запасов золота получен в Папуа-Новой Гвинее. Завершен этап предварительной разведки жильного месторождения эпитеpmальных золото-серебряных руд Маунт-Кар, которое находится в высокогорной части о.Новая Гвинея недалеко от крупнейшего эксплуатируемого золото-серебропорфирового месторождения Поргера. Компании *Madison Enterprises* (Канада) и *Carpenter Pacific Resources* (Австралия) разведали на месторождении Маунт-Кар 20.4 млн т руды с содержанием 5.6 г/т золота (114 т металла) при бортовом содержании его 1 г/т [46, с.146; 161, с.7]. В районе месторождения Поргера бурением оценивались и другие жильные рудопроявления: Миликап, Кратер-Маунтин и др., а на о.Новая Британия – проявления золотосодержащих меднопорфировых руд Маунт-Накру, Симуку и др. В рудном узле Моробе (о.Новая Гвинея), включающем эпитеpmальные месторождения золото-серебряных руд Хидден-Валли, Вау, Кавери-Крик, Хамата и др., компаниями *Commonwealth*

Development (Великобритания) и *Aurora Gold* (Австралия) были подтверждены, а частью разведаны дополнительные ресурсы золота – в сумме 155 т. Содержание золота в рудах – от 2 до 3.5 г/т. На продолжение разведочных работ в 1999-2000 гг. компаниями направлено 20 млн дол. [46, с.146; 161, с.7].

В результате доразведки эксплуатирующегося золотосодержащего меднопорфирового месторождения Ок-Теди на о.Новая Гвинея (компания *BHP*, Австралия, *Metal Mining Corp.*, Канада, и госкомпания *PNG*) был получен прирост запасов: руды с содержанием золота 0.86 г/т – до 404.9 млн т, золота – до 349 т (против 309 т к началу 1996 г.). Содержание меди в руде – около 0.9%.

На Фиджи в 1998 г. в результате доразведки эксплуатируемого месторождения Эмперор, расположенного в пределах рудного поля Ватукоула (о.Вити-Леву), австралийской компанией *Emperor Gold Mines* были почти вдвое увеличены подтвержденные запасы руды с содержанием золота 9.8 г/т – до 10.9 млн т, золота – до 107 т. Кроме того, на месторождении была завершена предварительная разведка штокверкового рудного тела Матанагата (запасы – 8 т золота), а в рудном поле – новых месторождений Тувату, Вуда и Аппер-Ридж-Стракчерс (в сумме – 42.5 т металла) [46, с.148].

На о.Вануа-Леву был завершен этап предварительной разведки участка Уайнабама золотосодержащего меднопорфирового месторождения Намоси (компания *Royal Oak Mines*). По оценке компании *Placer Pacific Ltd.* (Австралия), выявленные ресурсы руды составили здесь 950 млн т, золота – 133 т. Содержание золота в руде – 0.14 г/т, меди – 0.53%. В детально разведанном сравнительно небольшом участке более богатой (0.32 г/т) руды подтвержденные запасы ее составили 23 млн т (7 т золота) [46, с.148]. Предварительно разведаны окисленные руды месторождения Сирианиу: компаниями *Placer Pacific Ltd* и *Camelot Resources* пробурено 5.6 тыс.пог.м скважин и подсчитано 470 тыс.т руды с содержанием золота 1.17 г/т (0.5 т золота).

На Соломоновых островах австралийская компания *Ross Mining*, построившая рудник на месторождении золотопорфировых руд Голд-Ридж, продолжила разведку его фланговых участков Каперс и Доусон. В результате запасы были увеличены до 37.5 млн т руды с содержанием золота 1.68 г/т, запасы золота – с 40.5 т до 63 т [165, с.7].

В Новой Зеландии в 1998 г. рост запасов золота в результате доразведки флангов месторождения Марта-Хилл (компания *Normandy Mining*) [46, с.150] лишь компенсировал потерю запасов закрывшегося рудника Голден-Гросс. На 1.01.1999 г. подтвержденные запасы месторождения Марта-Хилл составляли 7.5 млн т руды с содержанием золота 3.3 г/т (25 т металла).

Добыча и производство

В 1998 г. мировая добыча золота выросла на 67 т (или на 2.7%). Этот год характеризовался стабилизацией или небольшим снижением уровня добычи во всех крупных золотодобывающих странах, кроме Индонезии и Китая. В Индонезии, главным образом, в связи с непрерывным расширением золотодобывающего комплекса на месторождении Грасберг, производство золота выросло почти на 38% – до 124 т. Китай и Индонезия по уровню добычи оттеснили Россию на седьмое место – последнее в ряду ведущих золотодобывающих стран мира (табл.21.2).

Таблица 21.2

Динамика производства золота из руд и концентратов, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	136.82	127.8	119.8	123.9	113.3 ^г	91.4
<u>Европа</u>	23.2	27.2	28.1	30.6	32.5	106.2
Болгария	...	1.3	1.9	2.2	2.3	104.5
Германия	0.05	...	...	...	...	...
Испания	5.7	5.7	5.4	5.6	7.5	133.9
Италия	...	...	...	0.2	1.2	600

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Македония	0.4 ^г	0.6	0.6	0.7	0.7	100
Польша	0.1 ^г	0.3	0.4	0.5	0.5 ^г	100
Португалия	0.25	...	...	...	...	...
Румыния	2.2	2.1	1.9	1.8 ^г	1.8	100
Словакия	0.3 ^г	0.5 ^г	0.5	0.5 ^г	0.3	60
Финляндия	1.3	2.1	3.1	4.8	5	104.2
Франция	3.8	4.5	4.7	4.5	3.8	84.4
Чехия	0.3	0.3	0.1	...	...	...
Швеция	6.3	6.8	6.5	6.3	5.9	93.7
Югославия	2.5	3 ^г	3	3.5	3.5	100
Азия	306.79	339.35	366.8	430.6	475.4	110.4
Армения	0.5 ^г	0.2 ^г	0.3	0.2 ^г	0.5	250
Вьетнам	1.5	1.7	2	1.8	1.5 ^г	83.3
Грузия	0.2 ^г	0.1	0.1	0.2 ^г	0.8	400
Индия	1.9	2.5	2.4	1.45	1.5	103.4
Индонезия	55.3	74.1	83.6	90	124	137.8
Иран	0.4	0.6	0.6	0.3	0.4	133.3
Казахстан	14	14.6	10.2	9.7	8.9	91.8
Киргизия	2.2	2.7	5	17.4	21	120.7
Китай	98	108	120.6	153	161	105.2
Корея Северная	14	14	12.2	9.4	9 ^г	95.7
Корея Южная	1.4	1.5	0.9	0.8 ^г	0.8 ^г	100
Лаос	0.3 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	100
Малайзия	1.9 ^г	3.2	2.8	4.5	3.4	75.6
Монголия	2	4.5	6	8.5	9.5	111.8
Мьянма	0.1	0.15	0.2 ^г	0.15	0.1	66.7
Оман	0.14	0.5	0.6	0.6	0.6	100
Сауд. Аравия	7.6	8.1	7.5	7.3	5.1	69.9
Таджикистан	0.35 ^г	0.3	1.7	2.5	3.2	128
Узбекистан	64.4	66	71	81.7	81 ^г	99.1
Филиппины	31	26.9	30	32.2	34	105.6
Япония	9.6	9.2	8.6	8.4	8.6	102.4
Африка	691.47	659.82	625.68	640.38	643.5	100.5
Бенин	0.03	0.03 ^г	0.03 ^г	...	...	...
Ботсвана	0.2	0.2	0.1	0.15	0.03	20
Буркина-Фасо	1.5	2.7	2.5	2.3	1.5	65.2
Бурунди	1	2	2.2	1.5	1.5	100
Габон	0.07	0.07	0.07	0.07	0.1	142.9
Гана	44.5	52.7	49	54.4	74.3	136.6
Гвинея	3	6.5	7	7.1	14	197.2
Дем. респ. Конго	8	10	8.2	8.6	3 ^г	34.9
Замбия	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	150
Зимбабве	22.5	26.1	24.7	24.2	25.2	104.1
Камерун	0.8	0.8	1	1	1	100
Кения	0.16	0.17	0.3	0.3	0.3	100
Конго	0.01	0.12	0.01	0.01	0.01	100
Кот-д'Ивуар	1.2	3.2	3.6	4	2.5	62.5
Либерия	0.7	0.8	0.7	0.5	0.5	100
Мавритания	1.7	1.8	0.19	0.1 ^г	...	...
Мадагаскар	0.5	0.9	1.1	1.1 ^г	1.1 ^г	100
Мали	6.3	7.8	6.6	18.5	23	124.3
Марокко	0.56	0.58	0.48	0.45	0.45	100
Мозамбик	6.8	0.9	0.7	0.1	0.15	150
Намибия	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	79.2
Нигер	1	1	1	1	1	100
Нигерия	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	166.7
Сенегал	0.55	0.55	0.6	0.55	0.6	109.1

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Судан	2.2	3.6	4.5	4.7	5	106.4
Сьерра-Леоне	0.1	0.3	0.2	0.2 ^г	0.1 ^г	50
Танзания	2.8	5.3	5.5	5.3	3.3	62.3
Уганда	0.3	3.1	5.1	6.8	5.4	79.4
Центр. Афр. респ.	0.1	0.1	0.09	0.09	0.1	111.1
Эритрея	0.08	0.4	0.5	0.35	0.55	157.1
Эфиопия	3	3.5	2.9	2.4	3.6	150
ЮАР	579.3	522.4	494.5	492	473	96.1
<u>Америка</u>	719.09	729.43	776.38	845.88	863.9	102.1
Аргентина	1.2	0.8	0.7	2.7	21.5	796.3
Боливия	14.7	14.4	12.6	13.3	14.4	108.3
Бразилия	70	63.3	57	59.1	55.6	94.1
Венесуэла	13.7	7.1	12.1	21	17.2	81.9
Гайана	11.7	9	11.6	13.5	14.6	108.1
Гондурас	0.2	0.1 ^г	0.1 ^г	0.15 ^г	2.5	1666.7
Доминик. респ.	...	3.3	3.65	3.5	1.3	37.1
Канада	146.4	150.9	164.7	171.5	166.1	96.9
Колумбия	25.5	21.2	22.1	20.6	22	106.8
Коста-Рика	0.1	0.4	0.4	0.4 ^г	0.4	100
Куба	0.03	0.03 ^г	0.03 ^г	0.03 ^г	0.3	1000
Мексика	14.64	20.9	24.1	26.1	26.1	100
Никарагуа	1.4	1.2	1.4	2.8	3.1	110.7
Панама	0.02	0.3 ^г	0.8 ^г	1.8	1.5 ^г	83.3
Перу	39.3	56.3	64.4	76.8	89.2	116.1
Сальвадор	...	...	...	0.1	0.1	100
Суринам	0.3	0.3 ^г	0.8	1	0.4 ^г	40
США	326	317	326	362	366	101.1
Уругвай	0 ^г	0.3 ^г	0.3 ^г	1.7	2.4	141.2
Фр. Гвиана	3	2.5	2.6	2.8	2.8	100
Чили	43.3	44.6	51.8	49.5	46.7	94.3
Эквадор	7.6	15.5 ^г	19.2	15.5	9.7	62.6
<u>Ок. и Авст.</u>	330.85	323.95	357.55	377.65	387.4	102.6
Австралия	256.2	253.5	289.5	313	314.5	100.5
Новая Зеландия	10.6	12.1	11.9	11.4	7.7	67.5
П. - Нов. Гвинея	60.5	54.8	51.6	48.5	60.3	124.3
Соломоновы о-ва	0.05	0.05	0.05 ^г	0.05 ^г	1.1	2200
Фиджи	3.5	3.5	4.5	4.7	3.8	80.9
<u>Итого</u>	2208.21	2207.55	2274.31	2449.01	2516	102.7

Примечания:

^г — оценка

Источники: [1, с.15; 2, с.15; 3, с.5; 4, с.14; 6, с.13; 19, с.420; 23, с.35; 24, с.60; 33; 34; 39, с.53, 70; 40, с.78; 45, с.55, 63, 67, 71, 84, 97-98; 46, с.146-147, 148-149, 150, 159, 163-164, 169-171, 173-176, 180, 182-183; 47, с.105-107, 114-115, 119-120, 122, 126-128, 130-132, 134-135; 48, с.213, 215, 217; 49, с.24, 26, 33, 35-36, 39, 41, 43, 48; 50, с.3, 11, 15; 51, с.17-18; 54, с.57; 58, с.18; 59, с.22-23; 60, с.17, 20, 20-21; 61, с.68; 70, с.9, 12; 71, с.113, 119, 147, 152, 167-168, 175, 187; 72, с.101; 73, с.88, 92, 102; 75, с.38; 78, с.1-4; 79, с.28-30; 80, с.2; 81, с.2, 6; 83, с.3, 7; 84, с.12, 17, 24; 85, с.20, 23-24, 26, 38, 45-46; 86, с.17, 21, 23, 36, 40, 42, 45, 47-48, 51, 60, 65; 87, с.3-4, 6, 16, 22, 26; 89, с.35, 63; 91, с.310; 92, с.283; 93, с.377; 94, с.454; 95, с.491; 105, с.11; 108, с.30; 122, с.22; 127, с.135; 128, с.159; 143, с.94, 114; 146, с.3; 148, с.106; 164, с.8; 169, с.38; 170, с.92]

Рост добычи в мире второй год подряд происходил за счет ввода в строй или расширения производственных мощностей предприятий в странах-производителях среднего масштаба, таких, как Папуа-Новая Гвинея, Гана, Перу, Аргентина. Протекало это на фоне продолжающейся реструктуризации золотопромышленности, необходимость которой связана с затяжным падением цен на золото. Главным фактором «выживания» горных предприятий стало снижение себестоимости металла. В частности, если в 1997 г. этот показатель составлял в среднем по миру 8.05 дол./г, то в 1998 г., когда среднегодовая цена золота на ЛБМ упала до 9.46 дол./г против 10.65 в 1997 г., он снизился почти на 18% — до 6.62 дол./г. Среди крупных золотодобывающих

стран максимальной была себестоимость на рудниках ЮАР (6.91 дол./г), а минимальной – в Канаде (5.7 дол./г). В США и Австралии в 1998 г. она составляла, соответственно, 6.23 и 6.14 дол./г [151, с.5]. Такое снижение себестоимости золота было достигнуто в результате плановой консервации нерентабельных рудников и приисков, перехода на ряде предприятий к выборочной добыче высокосортных руд, улучшения технологии их переработки, а также за счет сокращения управленческого аппарата и рабочих мест, поглощения крупными горнорудными компаниями некоторых убыточных компаний и предприятий, владеющих перспективными месторождениями, и т.д. Крупные компании получили возможность за счет прибыльных предприятий сохранить некоторые убыточные (особенно те, консервация которых требовала вложения значительных средств). В 1998 г. ускорилось строительство и введение в строй новых низкзатратных (с себестоимостью золота 3.5-4.5 дол./г) рудников. Так, было либо завершено, либо продолжено более энергичными темпами строительство рудников на месторождениях Пьерина, Паскуа и Серро-Касале в Чили, Кейдиа-Хилл – в Австралии, Кен-Снайдер – в США, Садьола и Морила – в Мали, Даманг – в Гане и др.

В 1998 г. на долю семи ведущих золотодобывающих стран с уровнем добычи, превышающим 100 т в год (ЮАР, США, Австралия, Канада, Китай, Индонезия и Россия), пришлось 68.3% мировой добычи (см. табл.21.2). Как и ранее, лидирующее положение в добыче золота занимали месторождения 6-ти главных геолого-промышленных типов (табл.21.3). Однако роль месторождений, принадлежащих к типу золотоносных конгломератов, вновь сократилась (за счет уменьшения доли их запасов до 36.45% и добычи – до 19.5%). Соответственно, выросло значение объектов эпитермального типа и месторождений, локализованных в углеродистых породах песчаниково-сланцевых формаций. Кроме того, увеличилась доля запасов и добычи золота из комплексных месторождений золотосодержащих руд.

Таблица 21.3

Распределение общих запасов и добычи золота в 1998 г. по геолого-промышленным типам месторождений, т (в скобках – доля в мировых запасах и добыче, %)

Геолого-промышленные типы	Запасы	Добыча	Примеры
<u>Месторождения главных геолого-промышленных типов</u>			
Золотоносных конгломератов	35000 (36.45)	Ок. 490 (19.5)	Витватерсранд, Тарква, Жакобина
В вулканогенно-тектонических постройках (эпитермальных золото-серебряных и золото-теллуридных руд)	11700 (12.2)	370 (14.7)	Лихир, Поргера, Майское, Карамкен
В углеродистых породах песчаниково-сланцевых формаций (мезотермальных руд с пиритом и арсенопиритом)	10400 (10.8)	180 (7.2)	Мурунтау, Сухой Лог, Ашанти, Кумтор
В метатерригенно-вулканогенных породах архейских зеленокаменных поясов (полисульфидно-кварцевых руд, мало- и умеренносульфидных)	6500 (6.8)	410 (16.3)	Калгурли, Хемло, Морроу-Велью, Буланхулу
В породах терригенно-карбонатных и карбонатных формаций (пластовые и субпластовые месторождения джаспероидных руд)	5400 (5.6)	240 (9.6)	Голдстрайк, Голд-Кворри, Мейкл, Пайплайн, Лебединое
Россыпи	3800 (3.95)	250 (10.0)	Россыпи Колымского р-на, р-ны Тапажос и Рорайма в Бразилии
<u>Всего</u>	72800 (75.8)	1940 (77.3)	

Геолого-промышленные типы	Запасы	Добыча	Примеры
<u>Месторождения второстепенных геолого-промышленных типов</u>			
Скарново-золоторудные	900 (0.9)	40 (1.6)	Фортильд, Натальевское, Ред-Дом
В формациях вулканогенно-терригенных пород протерозойско-фанерозойских складчатых систем	2300 (2.4)	40 (1.6)	Миндякское, Поларис-Такю, Кракоу
В тектонически деформированных эндо- и экзоконтактовых зонах интрузивных и гранито-гнейсовых массивов	2100 (2.2)	70 (2.8)	Форт-Нокс, Дарасун, Омай, Тайшань, Цзяоцзя (оба последних – Китай)
В хрупких геологических образованиях – малых интрузивных телах (штоках, дайках), слоях кварцитов	1100 (1.2)	20 (0.8)	Керкленд-Лейк, Васильковское, Бестюбе, Тангвиза
В глубоко метаморфизованных кристаллических породах	700 (0.7)	20 (0.8)	Ренко, Кро-Галле, Цзиньчанью
Седловидных и пластовых тел в шарнирах и на крыльях складок	600 (0.6)	10 (0.4)	Бендиго, Балларат, Бивердам
Золотоносных кор выветривания	1500 (1.6)	555 (2.0)	Боддингтон-Ванду, Олимпиадинское, Лос-Кристинес
Золотоносных зон окисленных сульфидных руд	300 (0.3)	20 (0.8)	Ок-Теди, Майкаин, Гайское
<u>Всего</u>	9500 (9.9)	275 (10.8)	
<u>Комплексные месторождения золотосодержащих руд</u>			
	13700 (14.3)	300 (11.9)	Грасберг, Бингхем, Кальмакыр
<u>Итого</u>	96000 (100)	2515 (100)	

Источники: [63, с.6], с уточнением общих запасов на 1.01.1999 г.

В ЮАР в 1998 г. добыча золота по сравнению с прошлым годом снизилась на 19 т, или на 4% [45, с.55]. Доля ЮАР в мировой добыче (включая Россию) составила всего 18.8%, в то время как в 1980 г. она достигала 53.5% [164, с.11]. Высокая себестоимость золота в стране [151, с.5] связана с увеличением глубины добычных работ (они ведутся преимущественно на 2.5-4.5 км), повышением расходов на техническое оборудование и оплату труда. Для сокращения эксплуатационных затрат и повышения конкурентоспособности золотодобывающей отрасли в ЮАР, в отличие от прочих ведущих золотодобывающих стран, пошли по пути кардинальной ее реструктуризации. Произошла полномасштабная реорганизация отрасли: рационализация и сокращение производства, закрытие устаревших убыточных предприятий, усовершенствование системы управления ими. Последовали слияние и объединение капиталов отдельных компаний и образование новых корпораций, приобретение ими собственности не только в ЮАР, но и за пределами страны (в Африке, Австралии). Конкурирующие сложно построенные пирамидальные структуры, долгое время господствовавшие в отрасли, ушли в прошлое. Преобразованные и вновь созданные ведущие продуценты страны: *AngloGold*, *Gold Fields Ltd.*, *Harmony*, *Durban Roodeport Deep*, *JCI Gold*, *Avgold* и *Randgold Resources* в 1998 г. образовали эффективную компактную корпоративную структуру, действующую под контролем главных финансовых и хол-

динговых компаний («домов»): *Anglo American Corp.*, *Consolidated African Mines*, *Anglovaal Mining* и *Gold Fields of South Africa (GFSA)* [153, с.16-24]. Характерно проникновение в золото-промышленный сектор ряда крупных североамериканских компаний, таких, как канадская *Placer Dome* (предприятия компании *Western Areas*). В результате реструктуризации громоздкие формы управленческой структуры значительно упростились. Ставшая убыточной корпорация *Freegold* была преобразована в серию мелких производств, частично приобретенных другими продуцентами. Из-за высоких затрат прекратили работу рудники компаний *East Rand Property Mines* и *Gletchell Gold* [164, с.11]; корпорация *GoldFields* остановила отработку нерентабельных участков рудника Лидурн и т.д. Наряду с этим ряд предприятий с высокой себестоимостью извлечения золота (например, принадлежащих компании *Western Areas*) продолжал работу благодаря хорошо отлаженной системе хеджирования. С ее помощью продуценты получили возможность реализации золота по более высоким ценам по сравнению с текущей [10, с.12]. Девальвация ранда, подешевевшего на 13%, вызвала повышение цены золота на внутреннем рынке, что также способствовало снижению издержек производства (в долларовом выражении).

Несмотря на неблагоприятную конъюнктуру рынка, компания *Harmony* в 1998 г. увеличила добычу золота на 29% (до 31 т). Высокопроизводительные рудники, такие, как Грейт-Нолигва (владелец – *AngloGold*), Дринфонтейн, Клүф (*Gold Fields Ltd.*) с суммарной годовой добычей золота 123 т, позволили их владельцам удержать в 1998 г. ведущие позиции в мире по объему добытого золота: компания *AngloGold* заняла первое место (210.4 т), *Gold Fields Ltd.* – четвертое (92.6 т) [166, с.11].

В 1998 г. в стране продолжалось увеличение производственных мощностей ряда рудников. Для вскрытия новых золотоносных пластов осуществлялась проходка глубоких эксплуатационных шахт. В частности, на руднике Беатрикс (компания *Gold Fields Ltd.*) в провинции Фри-Стейт на обустройство новых участков должно быть затрачено 137 млн дол. Это позволит увеличить добычу руды здесь на 1-3 млн т в год. В провинции Гаутенг на руднике ЭйчДжи-Джоэл (владелец – компания *HJ Joel Gold Mining Co. Ltd.*) добыча к 2001 г. должна вырасти до 3.6 т в год; капитальные затраты на расширение производства составят 30 млн дол. На руднике Уэстерн-Дип-Левелс в той же провинции (компания *Western Deep Levels Ltd.*) добычу золота планируется увеличить на 2 т; затраты на это составят 27 млн дол. Ожидается, что подготовительные работы на всех перечисленных рудниках будут завершены в 2000-2002 гг. [11, с.43].

В США в 1998 г. почти 75% всего золота (273 т против 243 т в предыдущем году) было добыто в штате Невада. Свой вклад в добычу внесли также штаты Калифорния – 18.7 т, Аляска – 18.3 т (включая 5 т россыпного золота), Южная Дакота – 12.1 т, Монтана – 8.2 т, прочие золотодобывающие – по 3-3.5 т каждый.

Наиболее важным событием года был выход на проектную мощность ГОКа, построенного на базе месторождений Пайплайн и Южный Пайплайн (компания *Placer Dome* и *Rio Tinto*) в штате Невада. Запасы обоих месторождений на начало 1999 г. в сумме составляли: руды – 157 млн т с содержанием золота 1.64 г/т, золота – 257 т [133, с.280]. В 1998 г. на ГОКе получено более 22 т золота [166, с.12]. На 9.5 т (до 29.1 т) выросло производство золота на руднике Твин-Крикс (компания *Newmont Mining*), на 8 т (до 26.3 т) – на руднике Мейкл (компания *Barrick Gold*). В 1998 г. в штате (и в стране) было введено в эксплуатацию только два новых золотодобывающих предприятия. Одно из них – подземный рудник Кен-Снайдер (компания *Evro-Nevada Mining Corp.* и *Franco-Nevada Mining Corp.*), построенный на базе богатых золото-серебряных руд, запасы которых составляют 2.47 млн т с содержанием золота 38.4 г/т, серебра – 439 г/т (93 т золота). Проектная мощность предприятия – 7.5 т (в золотом эквиваленте) в год, расчетная себестоимость золота – 3.86 дол./г. Капиталовложения в строительство предприятия – 84 млн дол. [163, с.7; 167, с.5]. Второе новое предприятие – карьер на месторождении Олинхауз компании *Alta Gold* – выстроено за 11 месяцев; проектная мощность – свыше 3 т золота в год с эксплуатационными затратами менее 6.4 дол./г. Руда бедная, среднее содержание золота – 1.12 г/т [110, с.254].

В штате Монтана канадской компанией *Tremingo Resources* начато строительство небольшого подземного рудника на месторождении Элкорн. Запасы руды – 2.8 млн т, с содержанием в ней золота – 7.46 г/т. Планируется, что добыча металла составит 1.6 т в год, а эксплуатационные затраты – 6.17 дол./г. На строительство необходимо 19.7 млн дол. [157, с.7; 162, с.7].

В Австралии уровень добычи золота на главных действующих рудниках по сравнению с 1997 г. не изменился. Восемнадцать предприятий, получивших в 1998 г. более 5 т золота каждое, в сумме добыли свыше 53% металла страны (в прошлом году – только 49%). Наибольшее количество золота было добыто на трех месторождениях: Калгурли – 24.3 т, Гранни-Смит – 16.9 т и Сент-Ивс – 13.2 т. Более $\frac{3}{4}$ золота получено на предприятиях штата Западная Австралия.

За 1994-1998 гг. разработка месторождений открытым способом выросла почти на 40%; в 1998 г. более 80% золота было добыто из карьеров [165, с.14].

В 1998 г. введен в строй единственный крупный ГОК, принадлежащий компании *Newcrest Mining Ltd.*, – на месторождении золотосодержащих меднопорфировых руд Кейдиа-Хилл в штате Новый Южный Уэльс. Запасы его составляют 202 млн т руды с содержанием золота 0.73 г/т, меди – 0.17% (147 т золота) [96, с.141]. Планируется ежегодно извлекать из карьера 17 млн т руды и получать по 9 т золота в течение 12 лет [46, с.141; 76, с.45; 124, с.58]. Строительство обошлось почти в 300 млн дол. За второе полугодие 1998 г. на месторождении было получено 3.2 т золота. Минерально-сырьевая база предприятия надежно обеспечена: в том же рудном поле расположены доразведываемые месторождения аналогичного типа – Кейдиа-Ист с запасами золота не менее 68 т [64, с.139] и Риджуэй с запасами золота 114 т в «слепых» рудных телах, залегающих ниже 450 м от поверхности [157, с.7].

Кроме того, в штате Западная Австралия в конце 1998 г. пущено два небольших предприятия. Одно из них – карьер на месторождении Маунт-Олимпус (компания *Sipa Resources International Ltd.*). Из него будут добывать сначала окисленные, а затем упорные вкрапленно-сульфидные руды (в сумме – 25 т металла) [100, с.126]. Второе предприятие – подземный рудник на месторождении Голден-Фитер (компания *Delta Gold NL*), которое по сути представляет участок давно эксплуатирующегося и уже истощенного месторождения Паддингтон. На обогачительной и золотоизвлекательной фабриках последнего будут получать из руд месторождения Голден-Фитер 1.5 т золота в год.

В 1998 г. завершалось строительство нескольких небольших предприятий: Хилгров в шт.Новый Южный Уэльс, Биконсфилд на о.Тасмания. Первое вошло в строй в середине, а второе – в конце 1999 г. Третье новое предприятие – подземный рудник Фортнам в шт.Западная Австралия – должен в начале 2000 г. заменить карьер Старлайт, на котором работы будут прекращены. Расширились производственные мощности двух рудников среднего масштаба: Коуэл в шт.Новый Южный Уэльс и Пайджинго в шт.Квинсленд. Начато углубление карьера на месторождении Санрайс-Дам (шт.Западная Австралия) и расширение ГОКа, разрабатывающего меднопорфировые с золотом и ураном руды месторождения Олимпик-Дам (шт.Южная Австралия). Расходы на реконструкцию последнего оценивают в 970 млн дол. Завершение перечисленных проектов может обеспечить сохранение достигнутого в Австралии уровня добычи золота, хотя неблагоприятная для производителей конъюнктура мирового рынка золота вынуждает многих владельцев закрывать добывающие предприятия.

В 1998 г. было закрыто 16 убыточных или работавших на грани рентабельности рудников, в том числе эксплуатировавшиеся более 15–20 лет: Йоуанами, Маунт-Гибсон, Лавертон, Пик-Хилл, Маунт-Морган (все – в штате Западная Австралия) и др. В начале 1999 г. был законсервирован также рудник Брукс-Крик.

В Канаде в 1998 г. добыча золота была близка к уровню предыдущего года. По-прежнему 10 рудников добывали более 5 т золота в год. На руднике Эскей-Крик в провинции Британская Колумбия (компания *Prime Resources Group*) добыча с 1997 г. выросла вдвое – с 7.6 т до 15.7 т, на руднике Дойон (северная часть провинции Квебек) – на 47% (до 7.5 т), на руднике Массел-вайт (провинция Онтарио) – на 13% (до 6.2 т). Из сравнительно крупных предприятий был за-

крыт только убыточный рудник Лупин в Северо-Западных Территориях с остаточными запасами золота около 25 т. Средняя себестоимость извлечения металла в стране в течение 1998 г. снизилась на 1.19 дол./г и оказалась одной из наименьших в мире – 5.7 дол./г.

Только один новый сравнительно крупный ГОК был введен в действие в стране в 1998 г. – на месторождении золотосодержащих меднопорфировых руд Кемесс (компания *Royal Oak Gold Mines Ltd.*). Запасы золота в границах карьера – 126 т. Планируется ежегодно добывать 20 млн т руды с содержанием золота 0.63 г/т, меди – 0.22% и извлекать около 8 т золота [158, с.8]. Строительство обошлось в 343 млн дол. Продолжалось расширение производственных мощностей ГОКа Ла-Ронд в провинции Квебек (компания *Agnico Eagle Mines Ltd.*). К концу 2000 г. здесь предполагается добывать 6.5 т металла в год. В течение 1997-1999 гг. в реконструкцию было вложено 80 млн дол. [147, с.21]. Начато восстановление законсервированного в конце 70-х годов старейшего подземного рудника Ред-Лейк (компания *Goldcorp Inc.*) на западе провинции Онтарио. Здесь на глубине более 1000 м от поверхности начиная с 2000 г. планируется ежегодно получать до 6 т золота себестоимостью 4.6 дол./г. Капиталовложения в строительство оцениваются в 70 млн дол. [56, с.13-20; 147, с.21]. Запасы руды на месторождении составляют 2.27 млн т, среднее содержание золота в ней – 28.8 г/т [159, с.7]. Освоение других месторождений: Поларис-Такю в провинции Британская Колумбия, Меджино в Онтарио и др. – продвигалось значительно медленнее.

Компания *Taseko Mines Ltd.* в 1998 г., затратив 4.6 млн дол., завершила разработку ТЭО строительства крупного ГОКа на месторождении золотосодержащих меднопорфировых руд Просперити (Фиш-Лейк) в провинции Британская Колумбия. Планируется ежегодно получать от 7.1 до 14 т золота из 18–34 млн т руды в течение первых 16 лет эксплуатации. Запасы руды составляют 633 млн т с содержанием в ней золота 0.46 г/т, меди – 0.25%. На строительство необходимо 336 млн дол. [124, с.58; 164, с.7].

Истощение запасов золота в старейших горнорудных районах страны и снижение темпов разведки и освоения новых месторождений заставляет прогнозировать в скором времени спад добычи металла в Канаде.

В Китае золото получают на 1200 предприятиях, подавляющее большинство из которых извлекает его не более нескольких килограммов или десятков килограммов в год [132, с.255]. Все добываемое золото вплоть по 1999 г. закупал Народный банк Китая. В 1998 г. ежегодный темп роста добычи золота сократился до 5.2%, в то время как в 1993-1997 гг. он колебался от 27% до 10%. Китай не сильно «пострадал» от падения мировых цен на золото: до февраля 1998 г. закупочные цены на металл, устанавливаемые государством, сохранялись неизменными (10.94 дол./г) и лишь позже они были снижены до 9.7 дол./г [14, с.77]. Это не стимулировало мелких продуцентов металла наращивать добычу.

В 1998 г. свыше 110 т золота (68% всей добытой массы) было получено из руд коренных золоторудных месторождений, около 45 т (28%) – из россыпей, примерно 6.5 т (4%) – попутно при переделе золотосодержащих руд меди, сурьмы и других металлов. Более 70% золота было добыто в провинциях Шаньдун (около 25%), Хэнань (13%), Хэбэй (8.5%), Шаньси (8%), Хейлуцзян (около 7%), Ляонин (около 6%) и в автономном районе Внутренняя Монголия (более 5%) [46, с.153-156]. Сравнительно с 1996 г. удвоилась добыча россыпного золота в провинциях Цинхай и Сычуань. На каждом из 80 рудников страны извлекли свыше 300 кг металла, в том числе на десяти из них – по 1.5-2 т. Реконструированные в 1997 г. рудники Пайшаньлоу в провинции Ляонин и Цзигуаньцзуй в провинция Хубэй (в его реконструкции принимала участие канадская компания *Huangshi Gold-Copper Mining*) еще далеко не достигли проектных мощностей в 5 т и 1.2 т золота в год, соответственно [86, с.31; 97, с.323]. На подавляющем большинстве рудников эксплуатационные расходы составляют 9.0-9.3 дол./г, что примерно на 35-40% выше, чем в западных странах [27, с.20]. Многие китайские рудники убыточны.

По косвенным данным, на действующих предприятиях Китая ощущается нехватка подтвержденных запасов. На эксплуатационную разведку, а также на модернизацию золотодобывающей отрасли государство намеревалось в 1998 г. выделить около 195 млн дол. [36, с.1]. С

1997 г. иностранным инвесторам предложено участвовать в расширении ряда рудников: Линнань (провинция Шаньдун), Линьнигоу (Гуйчжоу), девяти небольших предприятий в Синьцзяне, которые все вместе добывают 1.8 т золота в год, Панцзяхэ в провинции Шаньси [46, с.156; 53] и др. Однако продолжавшееся весь 1998 г. падение мировой цены на золото вынудило ряд инвесторов воздержаться от участия в реконструкции. Так, канадская компания *Asia Minerals Corp.* с 1998 г. обязалась вкладывать в расширение рудника Инэчжуан в Шаньдунском рудном районе (провинция Шаньдун) по 12 млн дол. в год в течение трех лет. На руднике, запасы которого составляют 53 т, а руды содержат 2.8 г/т золота, намечалось увеличить добычу с 0.45 т в 1996 г. до 2 т в 2000 г. при себестоимости золота 4.6 дол./г [86, с.31]. Однако в 1998 г. компания направила на реконструкцию только 4 млн дол., и работы затормозились [46, с.156]. Имеются и более обнадеживающие примеры. Так, при участии канадской компании *Placer Exploration Ltd.* было, видимо, все-таки начато строительство рудника на месторождении Тяньцзанышань (провинция Цинхай). Видимо, на госсредства продолжалось строительство предприятия на месторождении Тайшань (провинция Шаньдун). Первый обеспечен запасами золота в количестве более 100 т [112, с.298], второй – более 200 т.

В Индонезии продолжал непрерывно расширяться крупнейший в мире ГОК на месторождении Грасберг. Углублялись и строились новые карьеры, была введена четвертая секция обогатительного комплекса. В результате в 1998 г. добыча золота на предприятии поднялась до 88.3 т (против 57.7 т в 1997 г.). Затраты составили свыше 100 млн дол. [149, с.9]. К 2000 г. извлечение золота планируется увеличить еще в полтора раза [163, с.8].

На о.Симбава в 1998 г. завершалось строительство крупного ГОКа для разработки месторождения золотосодержащих меднопорфировых руд Бату-Хижау. В конце 1999 г. ГОК был введен в строй. Здесь будут добывать до 18 т золота в год. Разрабатывалось также ТЭО освоения небольшого золото-серебряного месторождения Вэй-Линго на о.Суматра; проектная мощность рудника – около 1 т золота в год [163, с.7].

В России в 1998 г. добыча золота упала по сравнению с 1997 г. на 8.6% (на 10.6 т). Из коренных золоторудных месторождений было извлечено 40 т (35.4%), из россыпей – 66.2 т (58.3%), из месторождений комплексных руд – 7.1 т (6.3%) золота. Средняя рентабельность добычи, в 1996-1997 гг. составлявшая 20-25%, снизилась в 1998 г. до 5.8% [28, с.13]. Максимальное уменьшение добычи произошло в Якутии (на 44.4%) и Чукотском автономном округе (на 31.6%) [25, с.58-61; 32, с.14]. В Якутии временно прекратил работу рудник на Нежданском месторождении; всего несколько сотен килограммов золота получено на считавшемся ранее крупным Куранахском руднике. На Чукотке не только сократилась добыча россыпного золота, но и в три раза (до 0.6 т) упало производство на Каральвеевском руднике. В целом из 29 золотодобывающих субъектов Российской Федерации падение добычи произошло в 18. Только в Магаданской области удалось увеличить добычу золота до 30.3 т (первое место в РФ), главным образом за счет существенного роста ее на руднике Кубака (совместное предприятие с компанией *Cyprus Amax Minerals* из США) – до 16.3 т в 1998 г. против 9 т в 1997 г. В июне 1998 г. в пос.Хасын близ г.Магадан был пущен аффинажный завод, который с выходом на проектную мощность сможет производить в год до 40 т золота в слитках с чистотой металла, отвечающей мировым стандартам [22, с.627]. Несколько выросла добыча на рудниках Зун-Холба и Ирокинда в Бурятии (в сумме – 2.96 т золота) при эксплуатационных затратах 6.4 дол./г. На Холбинском предприятии была пущена новая золотоизвлекательная фабрика с проектной мощностью около 250 тыс.т руды и около 3 т золота в год [128, с.158]. Содержание золота в руде Зун-Холбинского месторождения – 11.3 г/т. На остальных рудниках страны уровень добычи либо остался прежним, либо снизился.

В 1998 г. начал работать новый прииск на погребенной россыпи Большой Куранах в Якутии (артель старателей «Алдголд») [15, с.53]. В Приморье старательская артель «Амур» начала извлекать золото методом кучного выщелачивания на руднике Крутой. Существенно возросла добыча россыпного золота на прииске «Алия» (Забайкалье), где были применены современные землесосные машины. Возобновили работу некоторые старейшие в России уральские рудники – Березовский, Качканарский, Муртыкты [15, с.60].

Необходимо отметить, что в 1998 г. реформирование золотодобывающей отрасли осталось незавершенным. Артелям задерживалось авансирование добычи россыпного золота, сохранялись непомерно высокие цены на энергоресурсы и транспорт, налоги на единицу продукции (1 грамм золота) составляли 40-42% международной стоимости его (примерно в 2 раза выше, чем в любой ведущей золотодобывающей стране), сохранялись трудности в получении кредитов на новые технологические разработки и средства добычи и т.д. Все это не способствовало увеличению добычи золота в стране. Видимо, ожидать роста ее до конца реформирования отрасли не приходится.

В Казахстане в 1998 г. при участии канадской компании *Steppe Gold-Asier* продолжалось строительство горно-обогатительного предприятия на месторождении Мизек (на базе подтвержденных запасов золота 16.2 т). К августу 1998 г. в строительство было вложено 23.8 млн дол. (85% необходимых капиталовложений), после чего работы были приостановлены из-за финансовых трудностей компании. За первые пять лет эксплуатации здесь проектировалось извлечь 9.3 т золота с себестоимостью 4.15 дол./г, а также получать в год до 8.1 т серебра. На Лениногорском полиметаллическом комбинате совместно с той же компанией и канадской *Goldbelt Resources* велось строительство золотоизвлекательного отделения. Предполагается осуществлять извлечение золота из «хвостов» обогащения полиметаллических руд. Ресурсы золота в них оценивают в 75 т. На начальном этапе планируется перерабатывать за год около 1.5 млн т «хвостов». [150, с.1].

В Таджикистане канадская компания *Nelson Gold Ltd.* в 1998 г. начала переработку «хвостов» обогащения руд на месторождении Тарор. Извлечены первые 200 кг золота. В связи с военными действиями в районе россыпи Яксу разработка ее в 1998 г. не велась [74, с.217].

В Узбекистане в 1998 г. углубление грандиозного карьера на месторождении Мурунтау с 330 м до 600-700 м (компания *Marubeni Corp.*, Канада, и *Mitsubishi Materials*, Япония) и переход на конвейерный транспорт руды были отложены. Стоимость отложенного проекта – 120 млн дол. В 1998 г. из руд, добытых в действующем карьере, извлечено 56 т золота [138, с.398; 152, с.11].

В конце 1998 г. совместно с компаниями *Newmont Mining* (США, 40% участия) и *Mitsui and Co.* (Япония, 20%) была завершена разработка ТЭО строительства горно-обогатительного предприятия на месторождениях золото-теллуридных и золото-серебряных руд Кочбулак и Кызылалмасай в Ангренском районе (общие запасы золота двух этих месторождений в сумме – 270 т). Капиталовложения в строительство обоих предприятий – 200 млн дол. В связи с низкими ценами на золото осуществление проекта временно отложено [74, с.204; 144, с.73].

В Грузии при участии австралийской компании *Bolnisi Gold* продолжалось расширение горно-обогатительного предприятия Маднеули до проектной мощности 2 млн т руды и 2.7 т золота в год. В реконструкцию вкладывается 5 млн дол. [152, с.8; 166, с.8].

В Латинской Америке золотодобыча в 1998 г. максимально выросла в Перу (на 16.1%). Продолжал расширяться ГОК, перерабатывающий руды месторождений рудного поля Янакоча (компания *Minera Yanacocha S.A.*). За год добыча золота увеличилась здесь на 27.7%, до 41.7 т. Производственные затраты – одни из наименьших в мире – составили 3.23 дол./г [131, с.217]. В конце 1998 г. был введен в строй крупный ГОК на месторождении Пьерина (компания *Barrick Gold Corp.*). Стоимость строительства – 260 млн дол. Запасы золота – 224 т [101, с.186]. До конца года здесь извлекли 1.8 т благородного металла с эксплуатационными затратами 1.54 дол./г [131, с.217; 164, с.12]. Проектная мощность предприятия – 23.3 т золота в год [115, с.387; 145, с.87]. Руды перерабатываются методами кучного выщелачивания, извлечение золота достигает 80%. Доля добычи россыпного золота в стране составила 32.5% (29 т).

В Аргентине после ввода в строй в 1997 г. крупного предприятия Бахо-де-ла-Алумбрера добыча золота выросла в 8 раз. В ноябре 1998 г. было получено первое золото из руд золото-серебряного жильного месторождения Серро-Вангуардия (компания *Minorco Gold*) в провинции Санта-Крус. Построен подземный рудник с проектной мощностью 675 тыс.т руды и 6 т зо-

лота в год. Расчетные эксплуатационные затраты – 4.5 дол./г. Подтвержденные запасы золота – 89 т, содержание его в руде – 9.6 г/т [111, с.275; 120, с.507; 160, с.13].

В Бразилии продолжалось падение добычи россыпного золота в старательском секторе [51, с.16].

В Венесуэле в самом начале 1998 г. было построено новое горно-обогатительное предприятие, эксплуатирующее жильное месторождение Томи (компания *Bolivar Goldfields Ltd.*). Здесь будет перерабатываться около 400 тыс.т руды и извлекаться до 1.5 т золота в год. Запасы металла – 17 т [107, с.27].

В Гайане в конце 1998 г. было начато строительство небольшого предприятия на месторождении Миллион-Маунтин (компания *Heritage Mines*, США), где будет ежегодно добываться 0.8 т благородного металла из руд золотоносной коры выветривания; себестоимость золота – 3.1 дол./г, запасы – 7 т [166, с.7].

В Гондурасе канадская компания *Greenstone Resources Ltd.* завершала строительство горно-обогатительного предприятия на месторождении Сан-Андрес. Запасы руды в контуре строящегося карьера составляют 20.5 млн т, золота – 22.5 т [135, с.313]. В марте 1999 г. рудник был введен в строй. Годовая проектная мощность его – 5.5 т золота [132, с.259].

В Коста-Рике в самом конце 1998 г. компания *Newco* начала строительство рудника на месторождении золото-серебропорфировых руд Серро-Круситес. Подготавливается карьер, из которого планируется извлечь 46.5 т золота, или 27.9 млн т руды с содержанием золота 1.69 г/т, серебра – 2.25 г/т. В течение первых трех лет намечается получать ежегодно по 6.3 т золота расчетной себестоимостью 5.5 дол./г [126, с.135]. Канадская компания *Laguna Gold* завершала реконструкцию обогатительной фабрики на руднике, разрабатывающем месторождение штокверковых золото-серебряных руд Рио-Чикито. Летом 1999 г. карьер рудника возобновил добычу. Планируется, что с 2000 г. здесь будет извлекаться до 0.6 т золота в год себестоимостью 6.4 дол./г [130, с.194]. Общие запасы золота на месторождении – 20.8 т [149, с.13].

На Кубе в 1998 г. канадская компания *Northern Orion Exploretion* начала разработку золотосодержащей «железной шляпы» на медноколчеданном месторождении Мантуа. Годовая проектная мощность рудника – 1.15 т золота.

В Мексике в 1998 г. введено в строй горное предприятие Ла-Эррадура в шт.Сонора (компания *Minera Pinmont*), эксплуатирующее месторождение с подтвержденными запасами золота 51 т. До конца года было добыто 0.9 т золота себестоимостью 3.7 дол./г. Проектная мощность рудника – 4.6 т металла в год [74, с.16]. В связи с истощением запасов были закрыты рудники Санта-Гертрудис, Льювиа-дель-Оро и Тринидад.

В Никарагуа продолжалось расширение рудника на месторождении Серро-Мохон, на что канадской компанией *Greenstone Resources* было ассигновано 7.3 млн дол. [131, с.223]. Предполагается, что после 2000 г. здесь можно будет добывать до 3 т золота в год.

В Чили в 1998 г. снизилась добыча золота на ряде горных предприятий, введенных в строй еще в 70-80-е годы – Ла-Койпа, Сан-Кристобаль, Гуанако и др. Начато строительство нового подземного рудника Эль-Пеньон (компания *Meridian Gold Corp.*). В связи с открытием поблизости богатых золото-серебряных жил месторождения Кебрада-Колорадо (с содержанием золота 26.6 г/т) ранее запроектированную мощность предприятия предполагается увеличить до 7.5 т золота в год с расчетной себестоимостью 5.8 дол./г. Ресурсы золота (включая запасы) оцениваются почти в 90 т [121, с.5; 128, с.157]. Пуск предприятия намечен на лето 2000 г. [159, с.6; 162, с.5]. Затраты на строительство составляют 90 млн дол.

В Африке в 1998 г. добыча золота максимально (на 36.6%) выросла в Гане на горнодобывающих предприятиях, расположенных на юге страны [45, с.71]. Здесь в феврале 1998 г. был пущен новый рудник открытого типа Бибиани (компания *Ashanti Goldfields Ltd.*), расположенный в 250 км к северо-западу от г.Аккра. До конца года он произвел 4.8 т золота себестоимостью 5.8 дол./г. В марте того же года был введен в строй новый карьер на руднике Тарква (оператор *Gold Fields Ghana* – филиал корпорации *Gold Fields* из ЮАР и компании *Golden Knight*

Resources из Канады). Это позволило увеличить добычу золота на предприятии на 4.1 т. Компании-владельцы вложили более 25 млн дол. в дальнейшее расширение предприятия, и к сентябрю 1999 г. оно вышло на рубеж годовой добычи 7.8 т золота себестоимостью 6.4 дол./г [41, с.1]. В 1998 г. проектной мощности достигли также предприятия Даманг (8.4 т) и Оботан (5.5 т; себестоимость 5.2 дол./г), построенные годом ранее австралийскими компаниями *Ranger Minerals* и *Resolute* [45, с.72]. В результате реконструкции и завершения проходки новой шахты добыча золота на руднике Обуаси, эксплуатирующем месторождение Ашанти (компания *Ashanti Goldfields*), поднялась с 26.7 т в 1997 г. до 27.6 т. в 1998 г. Себестоимость золота при этом снизилась с 8.5 до 7.5 дол./г [89, с.67]. Расположенный юго-западнее в том же золоторудном поясе Ашанти старейший рудник Престеа был закрыт местной компанией *Barnex* (филиал южноафриканской компании *JCI Gold*) в связи с истощением запасов [41, с.8].

В Буркина-Фасо, на юго-западе страны, была возобновлена добыча на подземном руднике Пура (национальная компания *Sahelian Goldfields*). Проектная мощность рудника – 600 т руды в день [45, с.51]. Компания *Stemco & Griffini*, владеющая небольшим рудником Гуро в 200 км севернее г.Уагадугу, намеревалась, вложив 1.5 млн дол., увеличить извлечение золота с 264 до 622 кг в год. Около 1 т россыпного золота было добыто в стране старателями [123, с.51].

В Гвинее золотодобыча за 1998 г. увеличилась вдвое. В январе был введен в строй открытый рудник Сигири, расположенный в 850 км к северо-востоку от г.Конакри (компания *Ashanti Goldfields*), где начали разрабатывать латеритные руды золота. Проектная мощность предприятия – 5 т металла в год себестоимостью 7.1 дол./г. Компанией в строительство вложено 55 млн дол., а затем дополнительно – еще 17 млн дол. [45, с.80].

В Демократической Республике Конго по официальным данным существенное (на 65%) снижение добычи золота объясняется потерей контроля со стороны государства над захваченными повстанцами в августе 1998 г. традиционными золотодобывающими районами Кило, Мото и др. Уровень нелегальной добычи золота, которое контрабандно вывозится из страны, оценивается в 9.3 т в год [140, с.254].

В Зимбабве в 1998 г. австралийская компания *Delta Gold* ввела в строй два новых карьера – Чака (в районе г.Квекве) и Юрика (в 150 км севернее г.Хараре), последний – с проектной мощностью 2 т золота в год [89, с.99].

В Кот д'Ивуар в 1998 г. был закрыт нерентабельный рудник Афема в рудном районе Абосо на юго-востоке страны [45, с.88]. Работы на нем вела национальная компания *Societe des mines d'Afema (SOMIAF)*, являющаяся филиалом канадской компании *Eden Roc* (68% участия) и государственной горной компании *SODEMI* (32%).

В Мали продолжалось расширение производственных мощностей ГОКа Садьола на северо-западе страны, в рудном районе Фалеме (компания *Societe d'exploitation des mines d'or de Sadiola SA. – SMOS*) – до 15.5 т металла в год себестоимостью 3.6 дол./г [43, с.10]. На юге страны южноафриканская компания *Randgold Resources Ltd.* увеличила производственные мощности горно-обогатительного предприятия Сиамы и возобновила его эксплуатацию. В реконструкцию вложено 60 млн дол. Добыча золота выросла с 3.1 до 8.4 т в год. Проектная себестоимость золота – 6.8 дол./г [41, с.33].

В Танзании в ноябре 1998 г. на руднике Голден-Прайд (компания *Resolute Ltd.*, Австралия, и *Samax Gold*, Великобритания) получено первое золото. Рудник расположен на севере страны, в 170 км южнее г.Мванза, на южном побережье оз.Виктория. Проектная мощность его – 5.6 т металла в год, себестоимость золота – 6.4 дол./г. Это первое крупное горно-обогатительное предприятие, построенное в стране за последние 50 лет. Капиталовложения составили 48 млн дол. Продолжается строительство еще четырех крупных рудников [41, с.53].

В Эфиопии компанией *National Mining Corp.* в августе 1998 г. была завершена реконструкция предприятия Лега-Демби на юге страны, в золотоносном поясе Адола. Она обошлась в 172 млн дол. Компания планирует извлекать 1.8–3 т золота в год [123, с.63].

В Океании в 1998 г. наиболее крупные горнорудные предприятия были введены в строй в Папуа-Новой Гвинее и на Соломоновых островах.

В Папуа-Новой Гвинее в 1998 г. ГОК, построенный компанией *Lihir Gold Ltd.* на месторождении Лихир (о.Лихир), не смог по техническим причинам выйти на проектную годовую производительность 18.7 т [62, с.88]. Было получено несколько меньше 16.2 т золота себестоимостью 7.53 дол./г [46, с.146; 165, с.20]. Реконструкция карьера и обогатительного комплекса на месторождении золотосодержащих медных руд Ок-Теди (компания *BHP*, Австралия, *Metal Mining Corp.*, Канада, и правительственная *PNG*) позволила в 1998 г. поднять сократившуюся было добычу золота с 8.2 до 12.9 т.

На Соломоновых островах австралийская компания *Ross Mining NL* в середине 1998 г. ввела в строй первую очередь рудника на месторождении золотопорфировых руд Голд-Ридж. До конца года было получено более 1 т металла себестоимостью 5.15 дол./г [128, с.159]. Затраты на строительство первой очереди предприятия составили около 40 млн дол. После завершения строительства здесь будут ежегодно извлекать 3.4 млн т руды и получать 4.8 т золота расчетной себестоимостью 5.56 дол./г [165, с.7].

В Новой Зеландии в начале 1998 г. был закрыт эксплуатировавшийся компанией *Coeur d'Alene Mines* (США) рудник Голден-Гросс, где за 7 лет было добыто около 18 т золота. Начата реконструкция подземного рудника Марта-Хилл (австралийская компания *Normandy Mining* – 67% участия, новозеландская *Otter Mines* – 33%). Планируется к 2000 г. увеличить добычу золота на 1 т – до 3.6 т и снизить эксплуатационные затраты на 0.5 дол./г – до 4.8 дол./г. На реконструкцию ассигновано 20 млн дол. [162, с.8; 166, с.9]. Запасы жильного месторождения Марта-Хилл на 1.01.1999 г. составляли: руды – 7.5 млн т с содержанием золота 3.3 г/т, золота – 25 т [46, с.150].

В Европе новое горно-обогатительное предприятие было введено в эксплуатацию только в Испании. В феврале 1998 г. компания *Rio Narcea Gold Mines Ltd.*, США, получила первые концентраты золота из руд месторождения Эль-Валле (автономная область Галисия). Проектная мощность рудника – 3.6 т золота в год [49, с.24]. Месторождение обеспечено подтвержденными запасами в 4.7 млн т руды с содержанием золота 4.85 г/т, или примерно 23 т металла, общие запасы – 69.5 т, ресурсы – 92.5 т золота [128, с.157].

В Болгарии ирландская компания *Navan Resources Ltd.* продолжала расширение ГОКа на золотосодержащем месторождении медноколчеданного типа Челопеч. Здесь углублялась ниже рабочего горизонта 405 м эксплуатационная шахта, которая вскроет запасы руд, заключающие 96.5 т золота. В 2000 г. планируется попутно извлечь до 2.3 т металла. На реконструкцию ассигновано 30 млн дол. [49, с.43; 138, с.394].

В Греции продолжалось строительство ГОКа, на котором будут перерабатываться золото-серебро-полиметаллические руды месторождения Олимпиас и золотосодержащие руды меднопорфирового месторождения Скурис на п-ове Чалкидики (с 1998 г. – канадско-австралийско-американская компания *TVX Normandy American*). В строительство предприятия с проектной мощностью 6 т золота в год и расчетными эксплуатационными затратами 3.2-4.0 дол./г компания в 1998 г. вложила 32 млн дол. [49, с.43; 138, с.394].

Потребление

Мировое потребление золота (табл.21.4) в 1998 г. уменьшилось на 2.5% по сравнению с 1997 г. [51, с.16].

В первом квартале 1998 г., как результат разразившегося финансового кризиса в Юго-Восточной Азии, мировое потребление золота составило лишь 60% от уровня того же периода 1997 г. Лишь благодаря значительному его росту в четвертом квартале (более чем на 800 т), общее снижение потребления золота за весь 1998 г. по сравнению с 1997 г. не превысило 105 т [51, с.16]. Сокращение потребления драгоценного металла отмечено в странах Юго-Восточной Азии – на 29%, в Китае – на 22%, в Саудовской Аравии – на 18%, в Египте и в Турции – на 4%

в каждой, в странах СНГ – на 8%, в том числе в России – на 11%. Выросло оно в Индии – на 15%, в США – на 14%, в Италии – на 7%, в странах Персидского залива – на 1%, в целом в Европе и Южной Америке.

Таблица 21.4

Динамика потребления золота промышленностью в 1997-1998 гг., т

	1997			1998		
	Всего	В ювелир. пром.	В технич. отраслях	Всего	В ювелир. пром.	В технич. отраслях
Австралия	16.6	5.2	11.4	15.6	5	10.6
Австрия	22	2.6	19.4	16.2	2.1	14.1
Азербайджан	1.3 ^г	...	1.3	1.5 ^г	1 ^г	0.5
Алжир	4	4	0	4	4	0
Аргентина	2.3	2	0.3	3.5	3.2	0.3
Армения	1.7 ^г	...	1.7	1.5 ^г	1 ^г	0.5
Бангладеш	32	32	0	32	32	0
Бахрейн	16.4	16.4	0	17.1	17.1	0
Белоруссия	5 ^г	...	5	3 ^г	...	3
Бельгия	2	1.7	0.3	2	1.7	0.3
Болгария	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0
Боливия	6.1	6.1	0	5.4	5.4	0
Бразилия	33.9	28.6	5.3	31.1	26	5.1
Великобритания	49.5	37.2	12.3	51.9	40.3	11.6
Венгрия	1.7	1.7	0	1.8	1.8	0
Венесуэла	2.2	2.1	0.1	2.3	2.2	0.1
Вьетнам	19	19	0	15	15	0
Германия	68.9	35.9	33	64.7	34.3	30.4
Гонконг	104.7	100	4.7	68.3	65	3.3
Греция	14.4	14.4	0	14	14	0
Грузия	0.6 ^г	...	0.6	0.5 ^г	...	0.5
Дания	1.2	1.2	0	1.3	1.3	0
Доминик. респ.	8.4	8.4	0	12	12	0
Египет	122.9	122.7	0.2	118	117.8	0.2
Зимбабве	3	3	0	3	3	0
Израиль	22.8	22.2	0.6	21.5	21.1	0.4
Индия	627	594	33	721.6	682.6	39
Индонезия	119	119	0	62	62	0
Иордания	16	16	0	12.6	12.6	0
Ирак	28.8	28.3	0.5	30.1	29.8	0.3
Иран	48	42	6	44	38	6
Испания	37	35	2	40.5	38.8	1.7
Италия	511.7	500	11.7	547	535	12
Казахстан	0.5 ^г	...	0.5	0.5 ^г	0.5 ^г	0
Канада	40.8	19.5	21.3	44.3	21.4	22.9
Кипр	2.5	2.5	0	2.4	2.4	0
Киргизия	0.2 ^г	...	0.2	0.2 ^г	...	0.2
Китай	241.9	224	17.9	189.2	173	16.2
Колумбия	3.4	3.1	0.3	3.1	2.8	0.3
Корея Южная	82.6	58	24.6	66.2	40	26.2
Кувейт	25	24.9	0.1	25	24.6	0.4
Ливан	13.9	13.9	0	12.6	12.6	0
Ливия	8.2	8.2	0	5	5	0
Маврикий	0.9	0.9	0	1	1	0
Малайзия	101	101	0	67	67	0
Марокко	13	13	0	12.8	12.8	0
Мексика	33	31.1	1.9	35.6	33.6	2

	1997			1998		
	Всего	В ювелир. пром.	В технич. отраслях	Всего	В ювелир. пром.	В технич. отраслях
Мьянма	11	11	0	7.8	7.8	0
Нидерланды	6.6	1.4	5.2	5.7	1.6	4.1
Норвегия	1.7	1.5	0.2	1.6	1.4	0.2
ОАЭ	53	49	4	45	42.6	2.4
Оман	7	7	0	9.4	9.4	0
Пакистан	73.1	72.6	0.5	51	51	0
Перу	8.4	8.4	0	9.5	9.5	0
Польша	6.4	6	0.4	6.6	6.2	0.4
Португалия	17	16.8	0.2	18.1	17.7	0.4
Россия	28 ^г	9 ^г	19	25 ^г	18 ^г	7
Румыния	0.7	0.7	0	0.9	0.7	0.2
Сауд. Аравия	204.3	200.3	4	167.1	164.6	2.5
Сингапур	23.5	19	4.5	16.1	12	4.1
США	272.1	159	113.1	309.3	170.2	139.1
Таджикистан	0.1 ^г	...	0.1	0.3 ^г	0.3 ^г	0
Таиланд	49.7	48	1.7	36.3	35	1.3
Тайвань	96.8	87	9.8	74.9	65	9.9
Тунис	1.9	1.8 ^г	0.1	2	1.8 ^г	0.2
Турция	188.3	168.1	20.2	180.8	159	21.8
Узбекистан	5 ^г	...	5	6 ^г	2.5 ^г	3.5
Украина	6 ^г	...	6	...	...	...
Филиппины	2.7	2.7	0	2.5	2.5	0
Финляндия	1	1	0	0.9	0.9	0
Франция	45.1	30.7	14.4	47.9	34	13.9
Чехия и Словак.	4.6	3.8	0.8	4.2	3.2	1
Чили	6.4	6.4	0	6	6	0
Швейцария	46	27.1	18.9	46.5	28.1	18.4
Швеция	2.4	1.9	0.5	2.4	2	0.4
Шри-Ланка	7.7	7.7	0	9.5	9.5	0
Эквадор	2.7	2.6	0.1	2.9	2.8	0.1
ЮАР	12.2	3.4	8.8	12.5	3.2	9.3
Югославия	3.9	3.4	0.5	4	3.5	0.5
Япония	183.7	55	128.7	151.3	39	112.3
Итого	3896.1	3313.2	582.9	3694	3132.9	561.1

Примечания:

^г оценка

Источники: [15, с.77, 77-79, 82; 60, с.34, 42]

Структура мирового потребления золота не претерпела существенных изменений (табл.21.5).

Таблица 21.5

Структура мирового потребления золота в 1997-1998 гг., т

	1997	1998
Промышленное потребление, всего	3905	3709
в т.ч.:		
в ювелирной промышленности	3342	3145
в прочих отраслях	563	564
Тезаврация слитков	323	155
Инвестиции в золото		260
Итого	4228	4123

Источники: [51, с.16]

В связи со снижением в 1998 г. потребления золота ювелирной промышленностью (на 6% относительно 1997 г.) доля ювелирной продукции уменьшилась и составила 76% всего использованного металла (в 1997 г. – 79%) [51, с.19-21]. На фоне общего снижения применения золота в ювелирном деле, потребление «ювелирного» золота выросло в ряде стран и регионов, в частности в Индии – на 15%, в Северной Америке – на 7%, в Европе – на 6% (69% от общеевропейского потребления пришлось на Италию). В России на нужды ювелирной промышленности в 1998 г. израсходовано золота вдвое больше, чем в 1997 г., но несмотря на это, мощности предприятий – производителей ювелирных изделий были загружены только на 30-40%. По оценке экспертов, 60-70% финансового оборота российской ювелирной промышленности приходится на теневой рынок [32, с.17-20].

Потребление золота для чеканки юбилейных монет (главным образом в США) увеличилось в мире в 1998 г. на 23% и достигло 122 т [51, с.19-21].

В электронной промышленности начиная с 1992 г. и вплоть до 1997 г. потребление золота непрерывно возрастало, особенно в США и Японии. Но в 1998 г. в этих странах, вследствие технологических нововведений в отрасли, оно уменьшилось по сравнению с 1997 г. на 5% [15, с.92]. В странах СНГ (включая Россию) потребление золота в электронной промышленности сократилось еще больше – на 7% (табл.21.6).

Таблица 21.6

Потребление золота в электронной промышленности в 1997-1998 гг., т

	1997	1998
Великобритания и Ирландия	7.5	7.0
Германия	9.4	10.2
Гонконг	1.3	1.1
Индия	1.0	1.0
Китай	8.6	8.7
Нидерланды	2.4	1.8
Прочие страны	2.4	2.7
Сингапур	4.1	3.7
СНГ (включая Россию)	14.0	13.0
США	56.7	52.0
Тайвань	8.2	8.4
Франция	5.9	5.8
Швейцария	4.5	4.5
ЮАР	1.3	1.4
Южная Корея	15.8	19.0
Япония	91.5	82.5
Всего	234.6	222.7

Источники: [15, с.92]

Мировое потребление золота в стоматологии за 1997-1998 гг. снизилось с 70.1 до 64 т, максимально – в Германии (на 22%) и Японии (на 6%). Уменьшилось потребление металла и в изготовлении декоративной продукции – на 7%.

Специфической статьей потребления золота оставалась тезаврация, то есть накопление его населением, а также банковскими структурами, которое приводило к временному изъятию драгоценного металла из оборота. Мировой объем тезаврированного золота за 1989-1993 гг. сократился с 530 т до 162 т, в 1996-1997 гг. он вырос со 182 т до 323 т. В 1998 г., когда в некоторых странах Юго-Восточной Азии разразился финансовый кризис, правительства этих стран обратились к населению с призывом продать (для сокращения денежной массы) ранее накопленное золото. В результате объем тезаврации упал в Юго-Восточной Азии (без Японии) более чем в 2 раза [18, с.66].

Краткосрочные инвестиции в золото, в отличие от предыдущего года, в 1998 г. вновь имели место в США и Европе (260 т). По другим данным [7, с.15], чистые инвестиции в золото (за вычетом затрат) были несколько меньше и составили 235 т.

Международная торговля

Наиболее полные статистические данные по экспортно-импортным операциям с золотом в открытой печати имеются лишь по 1997 г. включительно [19, с.637-643]. Однако основные тенденции динамики международной торговли прошлых лет сохранились и в 1998 г. Увеличились закупки слитков золота банками Швейцарии, Великобритании, а также предприятиями Италии (последней – главным образом, для нужд ювелирного производства). Поставки металла осуществляли экспортеры его из ЮАР, США, Канады, Австралии, Перу, Чили и Бразилии, в меньшей степени – из России, Узбекистана и Киргизии. Из стран Юго-Восточной Азии на мировой рынок поставлялся в основном скрап. Увеличился реэкспорт слитков из Европы в Индию и Южную Корею и, наоборот, он существенно снизился в страны Ближнего Востока: в Дубай – на 47% против 1997 г., в Саудовскую Аравию – на 30%, в Египет – на 11%, в Турцию – на 15% [15, с.72-76]. Импорт золота Индией, несмотря на повышение таможенных пошлин, в 1998 г. достиг нового рекордного уровня в 815 т против 736.7 т в 1997 г. [8, с.19], а экспорт ювелирной продукции из страны увеличился на 7% [70, с.5]. США не только экспортировали, но и импортировали золото, в основном, из Канады, Бразилии, Мексики, Колумбии и Австралии. В 1998 г. импорт в эту страну вырос до 460 т (против 209 т в 1997 г.). Уровень продаж золота из США в 1998 г. практически не изменился относительно 1997 г. (соответственно, 460 т и 477 т) [69, с.74]. Из-за кризиса 1998 г. существенно сократился импорт слитков в Южную Корею (на 25%), в Гонконг (на 40%). Показательно резкое (на 60%) снижение закупок золота Сингапуром, который осуществляет реэкспорт драгоценного металла на рынки Малайзии, Индонезии и Таиланда. Канада, заметив снизив объем экспорта золотых слитков в Юго-Восточную Азию, компенсировала это крупными поставками их в Швейцарию и Великобританию [15, с.75].

Цены. В течение всего 1998 г. изменение мировой цены (спот) золота носило циклический характер. Диапазон её колебаний достиг 13%. В первой половине января после продаж 83 т золота Национальным банком Австралии цена упала до отметки 8.9 дол./г. Но уже во второй половине месяца она поднялась до 9.8 дол./г. По-видимому, это была реакция на сообщение о решении сохранить значительную долю золота в резервах Европейского Центрального банка, а также на отказ банков Франции и Германии от намечавшихся продаж металла.

В феврале–марте 1998 г., в период обострения кризиса в Юго-Восточной Азии и из-за продаж, осуществленных банком Бельгии, цена золота вновь понизилась до 9.4 дол./г, после чего скачкообразно поднялась до 10 дол./г в середине апреля. Возможно, подорожанию золота способствовал не только рост спроса во втором квартале этого года, но и призыв центральных банков Италии, Германии и других стран увеличить долю золота в национальных и в европейских резервах.

С конца апреля в связи с выбросом на рынок значительных объемов золотого скрапа цена металла стала неравномерно снижаться. В мае чередовались периоды ее стремительного падения (с 10.1 до 9.3-9.2 дол./г) и роста (до 9.5 дол./г); в июне-июле снова произошло снижение – до 9.1 дол./г. Рынок был дестабилизирован сразу несколькими обстоятельствами: во-первых, разногласиями финансовых кругов разных стран относительно доли золота в резервах Европейского Центрального банка, во-вторых, – решением банков Швейцарии и Канады сократить свои золотые резервы, в третьих, – укреплении позиции американского доллара, в четвертых, – опасением возможных крупных продаж золота в связи с финансовым кризисом в России [11, с.5-8]. В результате к 28 августа 1998 г. цена на золото упала до минимума – 8.8 дол./г. Однако за этим последовал кризис платежеспособности Американского фонда хеджирования, а также ослабление позиции доллара, подешевевшего по отношению к японской иене, что привело к очередному росту цены золота, которая в конце сентября достигла 9.6 дол./г. В сентябре возобновились краткосрочные инвестиции в золото. К сожалению, ситуация, начавшая складываться

благоприятно, до конца года была нарушена продажами золота, осуществленными банками Чехии, Люксембурга и Аргентины. В связи с этим цена золота вновь упала до 9.2 дол./г. В целом среднегодовая цена в 1998 г. оказалась самой низкой за последние 20 лет – 9.45 дол./г [7, с.15].

В первом полугодии 1999 г. среднемесячная цена золота непрерывно падала (рис.21.1). Сравнительно плавное снижение в январе-апреле могло быть вызвано решением Международного валютного фонда реализовать часть своих золотых резервов (3200 т) для оказания помощи бедным странам, а также для укрепления новой денежной единицы – евро [165, с.3]. В мае-июне 1999 г. банки Швейцарии и Великобритании начали долгосрочную распродажу части своих золотых запасов (соответственно, 1300 т и 415 т). В результате произошел новый обвал цен: к июлю-августу они упали до исключительно низкого уровня [32, с.18]. Лишь в сентябре в результате отказа от продаж золота Международным валютным фондом (под давлением производителей ЮАР и США), а также в связи с решением 15 центральных банков Европы о квотировании ежегодных продаж металла до 2005 г. на уровне 400 т позиции золота несколько укрепились. Цена начала было расти и в начале октября даже превысила отметку 10 дол./г. Однако к декабрю 1999 г. она вновь понизилась. Скорее всего, этому способствовало решение Центрального банка Голландии (на который европейское квотирование не распространяется) «выбросить» на рынок в течение ближайших пяти лет 300 т золота [32, с.18]. В результате среднегодовая цена золота в 1999 г. составила 8.96 дол./г [67, с.5].

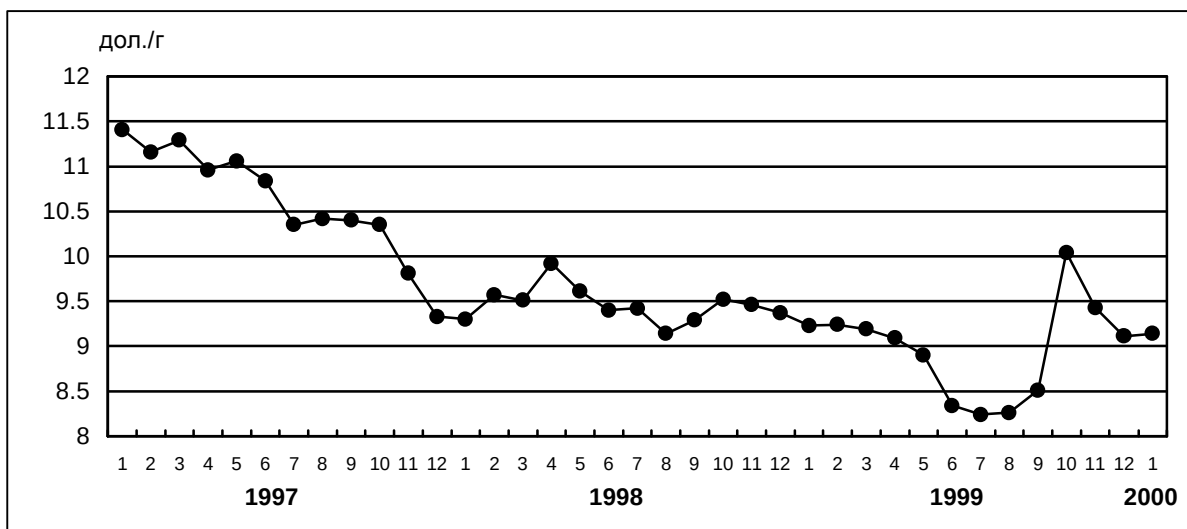


Рис.21.1. Динамика среднемесячных цен на золото в 1997-1999 гг. (по данным «Metal Bulletin»)

Конъюнктура мирового рынка

В течение нескольких тысячелетий развития мировой цивилизации золото оставалось главным мерилем стоимости всех товаров, универсальной денежной единицей, символом богатства и власти. По-видимому, такое отношение к золоту прочно закрепилось в памяти человечества, потому и после того, как западные страны отказались от обмена бумажных денег на золото, оно так и не превратилось в заурядный товар. С одной стороны, цена на него, как и на другие товары, определяется балансом спроса и предложения на мировом рынке. С другой стороны, золото продолжает использоваться в роли аккумулятора резервных накоплений и антиинфляционной защиты. Основным потребителем золота является ювелирная промышленность, а покупая золотые изделия, потребитель не только удовлетворяет свои эстетические потребности, но и подсудно подразумевает долговременное и надежное вложение свободных денежных средств.

Аналогичную роль играет и накопление золотых запасов национальными, коммерческими банками и частными лицами.

В семидесятые годы в связи с резко возросшим спросом со стороны ювелирной промышленности произошел стремительный «взлет» цен на золото: с 1.16 дол./г в 1970 г. до 19.7 дол./г в 1980 г. (рис.21.2). По-видимому, он был связан с быстрым повышением благосостояния населения большинства западных стран и некоторых государств «третьего мира». При этом уровень мировой добычи на протяжении 1970-1975 гг. не только не рос, но и сокращался (рис. 21.3), а в дальнейшем, вплоть до 1981 г., если и рос, то сравнительно медленными темпами (10-15 т в год). Лишь начиная с 1982 г., с вводом в эксплуатацию новых крупных месторождений в Австралии, Канаде и США, кривая добычи резко пошла вверх: годовые приросты мировой добычи на протяжении 1982-1990 гг. не опускались ниже 50 т, а в 1987-1989 гг. достигли 110-170 т.

На протяжении восьмидесятых годов среднегодовые цены золота испытывали значительные колебания в пределах 14.8 – 10.2 дол./г. Пиковое значение 1987 г. (14.37 дол./г) отвечает периоду, когда центробанки не «выбрасывали» золота на мировой рынок (рис.21.4); минимум 1992 г. совпал с пиком продаж золота из резервов центробанков (622 т). С конца 80-х годов кривая, отражающая динамику среднегодовых цен на золото, становится более плавной и неуклонно следует вниз, вплоть до настоящего времени (рис.21.2, 21.3).

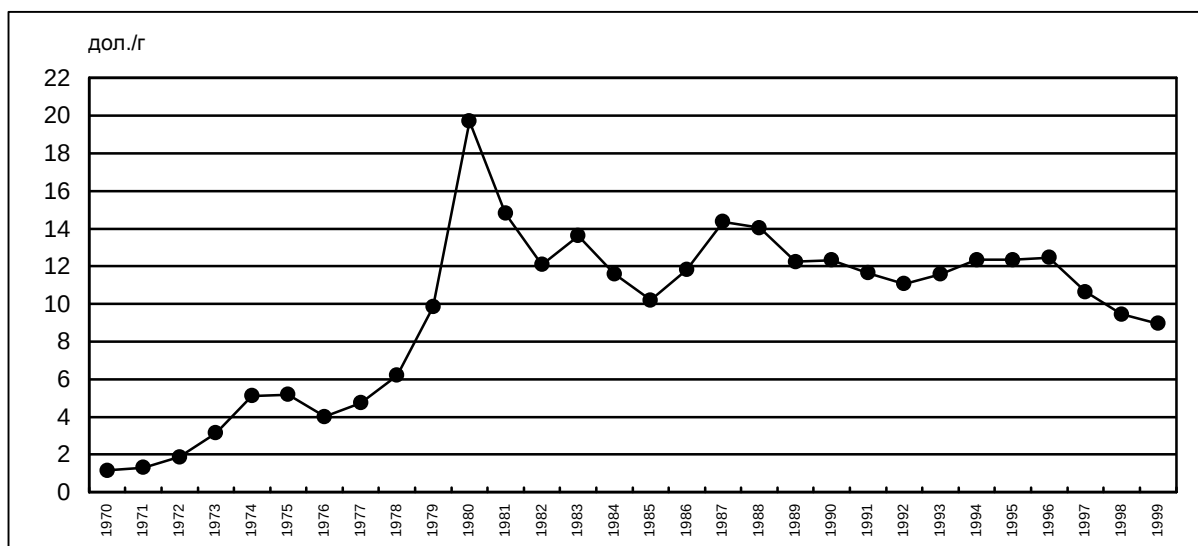


Рис.21.2. Динамика среднегодовых цен на золото на ЛБМ в 1970-1999 гг.

В 1998 г. падение цены золота продолжалось: среднегодовая цена оказалась на 11.3% ниже, чем в 1997 г. Снижение прибылей горнорудных компаний заставило мировую золотодобывающую отрасль активизировать реструктуризацию с целью всемерного сокращения издержек производства. Продолжилось объединение крупных горнорудных компаний и поглощение ими более мелких (но обладающих ресурсами и разведанными запасами золота) и существенное сокращение управленческого и особенно рабочего персонала. Были прекращены разведочные и подготовительные работы на месторождениях, требующих значительных затрат на освоение, закрыты нерентабельные рудники и прииски. Компании перешли к выборочной добыче сравнительно высокосортных руд и широко внедряли более дешевые методы эксплуатации и переработки минерального сырья. Существенно сократились ассигнования на геологоразведочные работы.

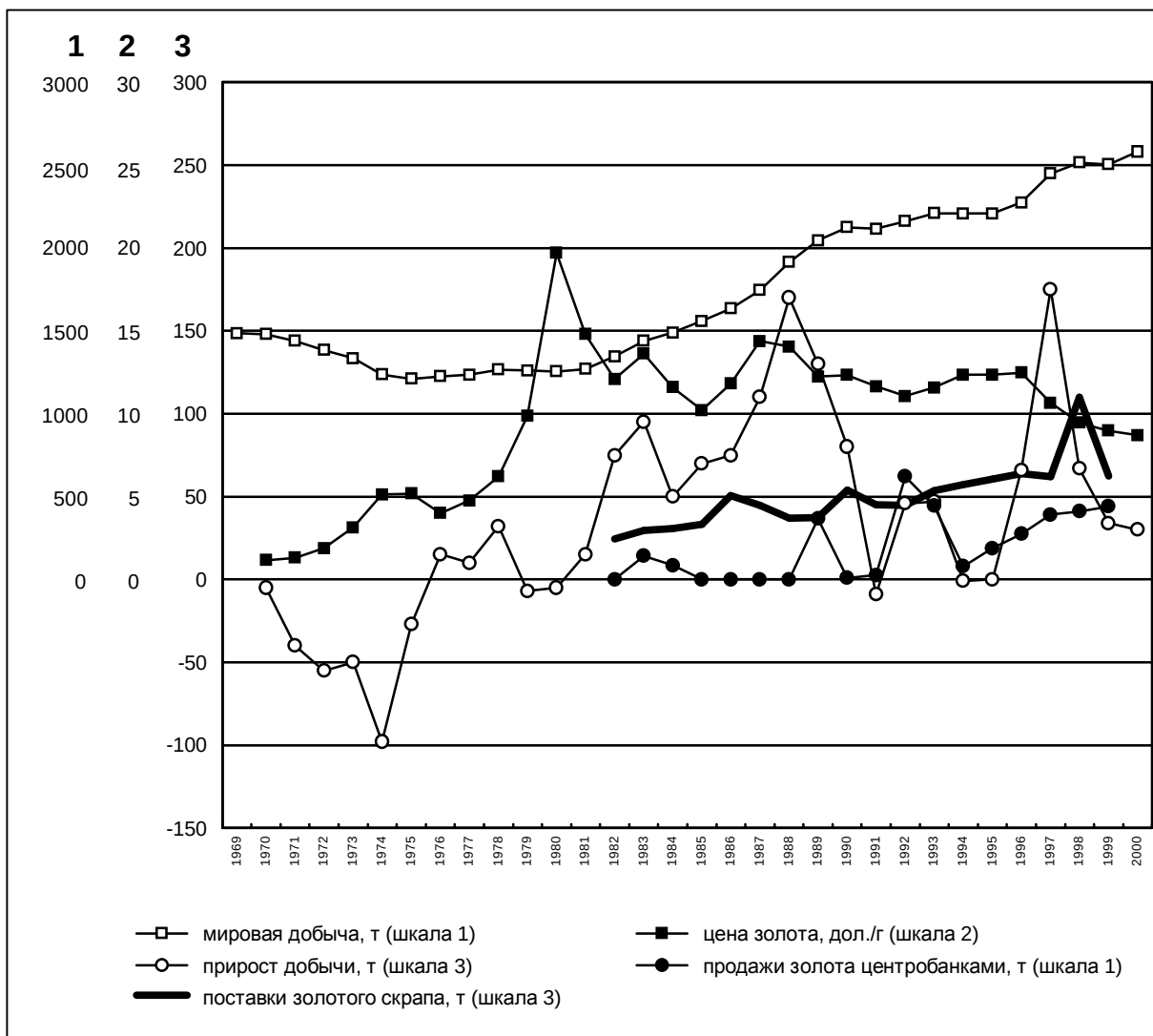


Рис.21.3. Динамика мировой добычи золота и годовых приростов ее, продаж золота центробанками, поставок золотого скрапа и среднегодовых цен на золото на ЛБМ в 1982-1999 гг., по данным GFMS (за 1999 г. – данные предварительные)

Баланс между спросом и предложением на мировом рынке золота последних лет был неустойчивым. Спрос обнаруживал тенденцию к устойчивому повышению (так, по данным службы *Gold Fields Mineral Services Ltd. (GFMS)* [15, с.5; 57, с.7], он рос непрерывно в течение всего периода 1983-1997 гг. – с 1656 т до 4228 т), тогда как предложение, формируемое из многих источников, главным из которых (60%) является добыча из недр (табл.21.7), испытывало существенные колебания. В 1997 г. оно достигло максимального уровня, а в 1998 г. из-за кризиса – сократилось на 3% [15, с.5; 57, с.7].

Продуценты золота, вынужденные всеми мерами сокращать производственные издержки, постарались не допустить снижения уровня производства, но темп роста добычи в 1998 г. замедлился и составил 2.7% против 7.7% в 1997 г. [22, с.634]. Однако сокращение темпов роста добычи, которое могло бы благотворно повлиять на конъюнктуру рынка, было с лихвой компенсировано увеличением поступлений скрапа и лома: в 1998 г. – сразу на 75%. Связано это

было, главным образом, с финансовым кризисом и девальвацией национальных валют в некоторых странах Юго-Восточной Азии. Так, из Индонезии только в I квартале 1998 г. на рынок было «выброшено» свыше 200 т вторичного золота, из Таиланда за год – около 50 т, а всего из стран Юго-Восточной Азии – более 600 т [51, с.19].

Таблица 21.7

Предложение золота на мировом рынке в 1997-1998 гг., т

Источники поступления	1997	1998
Добыча из недр	2449	2516
Переплавка скрапа и лома	629	1098
Продажи из резервов центральных банков	376	412
Хеджирование производителей	472	58
Продажи из запасов частных лиц и коммерческих банков	271	-
Итого	4197	4084

Источники: [51, с.16]

Утрата золотом роли надежного гаранта сохранности резервных накоплений и переход его в категорию обычного товара (на фоне роста доверия к устойчивым валютам) привели к тому, что за последние годы драгоценный металл в значительной степени потерял свою ликвидность. По этой причине финансовые круги, в частности, центральные банки и МВФ, начали проводить «диверсификацию резервов», постепенно избавляясь от части своего золота. С 1992 г. сравнительно регулярными стали продажи золота из резервов центробанков. В течение 1998-1999 гг. золото активно продавали центральные банки Бельгии (299 т), Индии (39 т), Чехии (31 т), Люксембурга (12 т), Великобритании, Канады, Австралии и Швейцарии [51, с.19]. В результате доля драгоценного металла в золотовалютных резервах Швейцарии снизилась в 1998 г. до 40%, в США – до 72% (8138 т), в России – до 27% (507 т). В Японии доля золота в резервах страны составляет лишь 3% [163, с.11-14]. Всего официальные продажи золота из резервов центральных банков в 1998 г. составили 538 т. За вычетом закупок золота, проведенных ЦБ Китая, Польши и других стран (всего 126 т против 400 т в 1997 г.), объем «чистых» продаж золота из резервов центральных банков в 1998 г. вырос на 9.6% по сравнению с 1997 г. [51, с.19]. Количество золота в центральных банках ведущих индустриальных стран все еще достаточно велико и составляет суммарно 32 тыс.т.

В 1998 г. золотодобывающие компании активно страховали себя от непредсказуемых перепадов мировых цен посредством хеджирования и форвардных продаж. Эти экономические инструменты, предусматривающие продажи добытого золота по гарантированной от снижения цене, позволяют производителям золота выжить в условиях неблагоприятной конъюнктуры рынка. Суммарные объемы поставок золота от хеджеров, которые в 1995 г. составили 535 т, в 1996 г. – 125 т, в 1997 г. – 472 т, в 1998 г. сократились на 88%, составив всего 58 т [15, с.5; 57, с.7]. Среди ведущих производителей стали популярными долгосрочные (на 3 года и более) форвардные сделки. При долгосрочных сделках открытые позиции (не реализованные обязательства) опционов в 1998 г. увеличились на 28% и достигли 1640 т, а позиции еще не оплаченных форвардных продаж составили 1920 т [9, с.17; 51, с.19]. Банки Бельгии, Голландии и других стран ссужали под низкие процентные ставки золото горнодобывающим компаниям, которые, продавая его, финансировали текущую добычу, а затем выплачивали долг уже добытым металлом.

Одним из источников формирования предложения на мировом рынке является так называемая мобилизации наземных запасов золота. При этом если количество золота, которое поступит на рынок из добытого из недр, с большей или меньшей долей вероятности можно прогнозировать, поскольку процесс изменения объема добычи достаточно инерционен, то «наземный» металл, накопленный в виде слитков и ювелирных изделий, в любой момент может быть «мобилизован» для новой продажи практически в любых количествах. Поэтому предложение золота на мировом рынке подвержено резким скачкам, и пример тому – рекордное (более 1000 т) поступление скрапа в 1998 г., приведшее к рекордному же понижению цен.

Рынок отвечает колебаниями цены золота и на отдельные события или явления, носящие кратковременный характер; так, одни лишь сообщения о предстоящих продажах крупных партий золота (впоследствии часто не подтверждавшиеся) вызывали снижение среднемесячной цены, например, в июне 1997 г., январе и августе 1998 г., в январе и июле-августе 1999 г. (рис.21.1). Ослабление американского доллара и других мировых валют приводили, наоборот, к росту цены (правда, тоже кратковременному). Определенное влияние на краткосрочные колебания цены золота оказывала деятельность различного рода биржевых игроков и спекулянтов. Так, играли на понижение так называемые «короткие» сделки с золотом, когда их участники берут золото займы у центральных банков, а затем продают другим клиентам в расчете на дальнейшее снижение цены, а впоследствии, покупая золото по более дешевой цене, выплачивают заем и получают прибыль. Так, в 1998 г. в «коротких» сделках фигурировало от 4 до 8 тыс.т золота, в то время как его общая мировая добыча не достигала и 2.5 тыс.т [27, с.15].

Прекращению падения цены золота и общей стабилизации рынка должна способствовать достигнутая в 1999 г. договоренность между центральными банками ведущих европейских стран о квотировании ежегодных продаж благородного металла на уровне 400 т. Активизации рынка может способствовать и то обстоятельство, что в 1999 г. – начале 2000 г. повысился инвестиционный спрос на золото в ряде регионов – в Северной Америке, на Ближнем Востоке, в странах Азии. Высокий общий спрос сохранился и в некоторых европейских странах, в США и Индии [8, с.19].

Темпы роста добычи золота, резко снизившиеся в 1998 г., по-видимому, и в ближайшей перспективе будут незначительными – 1.5-3% в год. Это должно несколько умерить рост предложения золота на мировом рынке и таким образом тоже способствовать его укреплению.

На конъюнктуру рынка золота должно положительно повлиять и наметившееся в 1998 г. снижение объемов хеджирования производителей, поскольку этот вид страхования сдерживает рост цен. Добывающие компании, которые продают «вперед» еще не добытое золото, заинтересованы в том, чтобы к моменту окончательного расчета рыночная цена оказалась не выше, чем договорная, так как иначе они понесут убытки (если не смогут без потерь разорвать фьючерсные контракты), как это произошло, например, с национальной компанией Ганы *Ashanti Goldfields* в 1998 г. [10, с.12]. Несмотря на значительные объемы этой статьи предложения в 1999 г. (по предварительной оценке – 445 т), некоторые горнодобывающие компании ввиду вероятного роста цен начали пересматривать свою тактику в отношении хеджирования. В частности, крупнейший производитель ЮАР – корпорация *Gold Fields* после скачка цен в октябре 1999 г. стала немедленно расторгать фьючерсные контракты, не скупясь на оплату штрафов [27, с.15].

Таким образом, в ближайшей перспективе на рынке золота можно ожидать смены понижающей тенденции на повышательную. Разбалансировать этот рынок может ряд трудно прогнозируемых факторов: падение спроса из-за экономических бедствий в отдельных потребляющих странах и регионах, нерегулируемые «выбросы» больших партий золота из резервов, ослабление валют в потребляющих странах, поступления крупных партий лома и скрапа, спекулятивная игра и т.п. Однако вызываемые этими факторами колебания цен, скорее всего, не смогут переломить общую тенденцию к повышению среднегодовых цен.

Этот прогноз подтверждается и анализом динамики среднегодовых цен за тридцатилетний период – с 1970 по 2000 г. Он показывает, что колебания среднегодовых цен на золото происходят закономерно и циклично: цена сравнительно быстро растет в течение двух, иногда 3-4 лет, после чего она более медленно – на протяжении 4-5 лет – снижается. Такой цикл («ценовая» волна – от минимума через максимум к новому минимуму) охватывает от 6 до 8-9 лет. Анализируемый тридцатилетний период включает три таких цикла: 1976-1982 гг., 1985-1992 гг. (1983-1984 гг. между ними – период стагнации) и 1993-2000 гг. В каждом цикле повышение цены на золото происходило на фоне увеличения годовых приростов добычи и завершалось при достижении приростами максимальных значений. Так, на протяжении цикла 1976-1982 гг. своего максимума среднегодовая цена на золото достигла в 1980 г. (19.7 дол./г), а максимальный прирост добычи (32 т) наблюдался в 1978 г. В течение 1985-1992 гг. максимум цены при-

шелся на 1987-1988 гг. (14.37 дол./г и 14.04 дол./г), максимальный прирост добычи (170 т) – на 1988 г. Наконец, в течение цикла 1993-2000 гг. наивысшая среднегодовая цена золота была в 1996 г. (12.47 дол./г), а максимальный прирост добычи (175 т) – в 1997 г. Таким образом, начиная с 2000-2001 гг. можно ожидать подъема цены на золото, который продлится по крайней мере до 2002 г. включительно.

Источники информации:

1. БИКИ. 1996. № 10.
2. БИКИ. 1997. № 105.
3. БИКИ. 1997. № 123.
4. БИКИ. 1997. № 130.
5. БИКИ. 1998. № 46.
6. БИКИ. 1998. № 99.
7. БИКИ. 1999. № 13.
8. БИКИ. 1999. № 26-27.
9. БИКИ. 1999. № 68.
10. Благородные металлы и драгоценные камни мира. 1999. № 1.
11. Благородные металлы и драгоценные камни мира. 1999. № 2.
12. Бэррик Голд Корпорейшн - 98: Годовой отчет. Торонто, 1999.
13. Драгоценные металлы. Драгоценные камни. 1998. № 8.
14. Драгоценные металлы. Драгоценные камни. 1999. № 3.
15. Золото 1999: Обзор рынка / ЗАО "НБЛЗолото", Gold Fields Mineral Services Ltd. М., 1999.
16. Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. Материалы Всероссийской конференции 17-19 февраля 1998 г., Сыктывкар. Сыктывкар: Геопринт, 1998.
17. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам республики Таджикистан по состоянию на начало 1999 г. / Таджикглавгеология. Душанбе, 1999.
18. Металлы Евразии. 1999. № 2.
19. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
20. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
21. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
22. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
23. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 2.
24. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 2.
25. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 2.
26. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 4.
27. Мир благородных металлов. 1999. № 4.
28. Мир благородных металлов. 1999. № 5.
29. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации: Государственный доклад / Роскомнедра и др. М., 1995.
30. Орифов А. Материалы по минерально-сырьевым ресурсам Таджикистана (рукопись). Душанбе, 1999.
31. Реферативный журнал. Рудные месторождения. 1997. № 3.
32. Рынок ценных бумаг. 2000. № 3.
33. Финансово-экономическая информация. <http://kabar.gov.kg/russian/fei/1999/8/5.html>. 5.08.1999.
34. Финансовые известия. 1996, апрель. № 43.
35. Финансовые известия. 1997. № 15.
36. Финансовые известия. 1997. № 38.
37. Экономические и правовые вопросы недропользования в России. 1998. № 14.
38. African Mining. 1998. V.3, № 3.
39. African Mining. 1998. V.3, № 4.
40. African Mining. 1998. V.3, № 6.
41. African Mining. 1999. V.4, № 1.
42. African Mining. 1999. V.4, № 2.
43. African Mining. 1999. V.4, № 3.
44. African Mining. 1999. V.4, № 4.
45. Annual Review. Africa. 1999.
46. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
47. Annual Review. Central & South America. 1999.
48. Annual Review. CIS. 1999.
49. Annual Review. Europe. 1999.
50. Annual Review. North America. 1999.
51. Annual Review. Precious Metals. 1999.
52. Asia Minerals Comp. News Release. <http://www.asia-minerals.com>. 15.01.1997.
53. China Clipper Gold Mines Ltd. Press Release. <http://www.goldcorner.com/ChinaClipper/PressRelease/pr98-07.html>. 8.07.1998.
54. Engineering and Mining Journal. 1996. V.197, № 3.
55. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 2.

56. Engineering and Mining Journal. 1999. V.200, № 1.
57. Gold 1992 / Gold Fields Mineral Services Ltd., 1992.
58. Gold 1995 / Gold Fields Mineral Services Ltd., 1995.
59. Gold 1997 / Gold Fields Mineral Services Ltd., 1997.
60. Gold 1998 / Gold Fields Mineral Services Ltd., 1998.
61. International Gold Mining Newsletter. 1996. V.23, № 5.
62. International Gold Mining Newsletter. 1997. V.24, № 6.
63. International Gold Mining Newsletter. 1997. V.24, № 8.
64. International Gold Mining Newsletter. 1997. V.24, № 9.
65. International Gold Mining Newsletter. 1998. V.25, № 4.
66. JSC Buryatzoloto.
<http://www.buryatzoloto.ru/new.htm>.
7.06.1999.
67. Metal Bulletin. 2000. № 8442.
68. Mineral Commodity Summaries 1998. Gold.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gold/300398.pdf>. 12.05.1999.
69. Mineral Commodity Summaries 1999. Gold.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gold/300399.pdf>. 12.05.1999.
70. Minerals Yearbook 1998. Gold.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gold/300498.pdf>. 10.11.1999.
71. Mining Annual Review. 1995.
72. Mining Annual Review. 1996.
73. Mining Annual Review. 1997.
74. Mining Annual Review. 1999.
75. Mining Engineering. 1997. V.49, № 11.
76. Mining Journal Gold Service - International Quarterly. 1998. V.42, № 4.
77. Mining Journal Supplement. 1996. V.326, № 8367.
78. Mining Journal Supplement. 1997. V.328, № 8418.
79. Mining Journal Supplement. 1997. V.329, № 8455.
80. Mining Journal Supplement. 1997. V.329, № 8458.
81. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8466.
82. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8470.
83. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8480.
84. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
85. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8487.
86. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8489.
87. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8493.
88. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8503.
89. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8515.
90. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8519.
91. Mining Journal. 1994. V.322, № 8273.
92. Mining Journal. 1996. V.327, № 8399.
93. Mining Journal. 1997. V.328, № 8428.
94. Mining Journal. 1997. V.328, № 8432.
95. Mining Journal. 1997. V.328, № 8434.
96. Mining Journal. 1997. V.329, № 8448.
97. Mining Journal. 1997. V.329, № 8451.
98. Mining Journal. 1998, September.
99. Mining Journal. 1998. V.330, № 8466.
100. Mining Journal. 1998. V.330, № 8467.
101. Mining Journal. 1998. V.330, № 8470.
102. Mining Journal. 1998. V.330, № 8471.
103. Mining Journal. 1998. V.330, № 8479.
104. Mining Journal. 1998. V.330, № 8484.
105. Mining Journal. 1998. V.330, № 8485.
106. Mining Journal. 1998. V.330, № 8486.
107. Mining Journal. 1998. V.331, № 8488.
108. Mining Journal. 1998. V.331, № 8493.
109. Mining Journal. 1998. V.331, № 8496.
110. Mining Journal. 1998. V.331, № 8500.
111. Mining Journal. 1998. V.331, № 8501.
112. Mining Journal. 1998. V.331, № 8502.
113. Mining Journal. 1998. V.331, № 8504.
114. Mining Journal. 1998. V.331, № 8505.
115. Mining Journal. 1998. V.331, № 8506.
116. Mining Journal. 1998. V.331, № 8507.
117. Mining Journal. 1998. V.331, № 8508.
118. Mining Journal. 1998. V.331, № 8509.
119. Mining Journal. 1998. V.331, № 8511.
120. Mining Journal. 1998. V.331, № 8512.
121. Mining Journal. 1999. V.332, № 8513.
122. Mining Journal. 1999. V.332, № 8514.
123. Mining Journal. 1999. V.332, № 8515.
124. Mining Journal. 1999. V.332, № 8516.
125. Mining Journal. 1999. V.332, № 8518.
126. Mining Journal. 1999. V.332, № 8519.
127. Mining Journal. 1999. V.332, № 8520.
128. Mining Journal. 1999. V.332, № 8521.
129. Mining Journal. 1999. V.332, № 8522.
130. Mining Journal. 1999. V.332, № 8523.
131. Mining Journal. 1999. V.332, № 8524.
132. Mining Journal. 1999. V.332, № 8526.
133. Mining Journal. 1999. V.332, № 8527.
134. Mining Journal. 1999. V.332, № 8528.
135. Mining Journal. 1999. V.332, № 8529.
136. Mining Journal. 1999. V.332, № 8530.
137. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
138. Mining Journal. 1999. V.332, № 8533.

139. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
140. Mining Journal. 1999. V.333, № 8551.
141. Mining Journal. 1999. V.333, № 8553.
142. Mining Magazine. 1996. V.174, № 4.
143. Mining Magazine. 1997. V.176, № 2.
144. Mining Magazine. 1998. V.178, № 1.
145. Mining Magazine. 1998. V.178, № 2.
146. Mining Magazine. 1998. V.178, № 5.
147. Mining Magazine. 1998. V.179, № 1.
148. Non-ferrous Metal Yearbook. 1998.
149. Skillings Mining Review. 1998. V.87, № 13.
150. Steppe Gold Resources Ltd.
<http://www.steppe-gold.com/gallery.html>.
1998.
151. World Gold Analyst. 1998. V.1, № 2.
152. World Gold Analyst. 1999. V.2, № 1.
153. World Gold Analyst. 1999. V.2, № 2.
154. World Gold Analyst. 1999. V.2, № 3.
155. World Gold Analyst. 1999. V.2, № 4.
156. World Gold. 1998. V.1, № 1.
157. World Gold. 1998. V.1, № 2.
158. World Gold. 1998. V.1, № 3.
159. World Gold. 1998. V.1, № 4.
160. World Gold. 1998. V.1, № 5.
161. World Gold. 1998. V.1, № 6.
162. World Gold. 1999. V.2, № 1.
163. World Gold. 1999. V.2, № 2.
164. World Gold. 1999. V.2, № 3.
165. World Gold. 1999. V.2, № 4.
166. World Gold. 1999. V.2, № 5.
167. World Gold. 1999. V.2, № 6.
168. World Gold. 1999. V.2, № 7.
169. World Metal Statistics Year Book 1998 /
World Bureau of Metal Statistics. Ware, 1998.
170. World Mineral Statistics 1992-96 / British
Geological Survey. Keyworth, Nottingham,
1998.

МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ

Металлы платиновой группы (МПГ) добываются главным образом из коренных руд собственно платиноидных месторождений. Некоторая часть платиноидов извлекается попутно из комплексных руд медно-никелевых месторождений и совсем незначительная – из комплексных руд меднопорфировых, медноколчеданных, медно-ванадий-титаномагнетитовых и хромитовых месторождений. Из россыпей в промышленных количествах добывают только платину. Единичные россыпи осмия и иридия пока не эксплуатируются.

Ресурсы и запасы

Мировые **ресурсы** (включая запасы) платиноидов заключены в недрах более чем 30 стран и на начало 1999 г. оценивались нами в 120–140 тыс.т. Геологическая служба США [17, с.128-129] также считает, что ресурсы МПГ в мире превышают 100 тыс.т.

Мировые прогнозные ресурсы МПГ оцениваются в 60 тыс.т. Большая часть этих ресурсов – до 55 тыс.т может быть обнаружена в недрах пяти стран: ЮАР (до 25 тыс.т), США и России (до 10 тыс.т в каждой), Зимбабве (до 8 тыс.т) и Китая (1–1.5 тыс.т).

В ЮАР почти все прогнозные ресурсы МПГ заключены в глубоких частях Бушвельдского расслоенного массива основных-ультраосновных пород, в некоторых его слоях. В США прогнозные ресурсы связывают с некоторыми недостаточно изученными участками магматического комплекса Стиллуотер, а также (значительно меньше) с комплексом Дулут, аналогичным Стиллуотеру. В России, по сведениям [5, с.1-17], львиная доля прогнозных ресурсов МПГ находится в Норильско-Таймырской, Корякско-Камчатской, Кольско-Карельской, Уральской, Курско-Воронежской провинциях платиноидов, меньшая – в Алданской и Южно-Сибирской. В Зимбабве прогнозные ресурсы платиноидов заключены главным образом в стратифицированных магматических образованиях Великой Дайки. В Китае основная часть прогнозных ресурсов платиноидов, скорее всего, связана с рудами медно-никелевых месторождений, где МПГ являются попутными компонентами. Вместе с тем, имеются сведения о наличии в стране собственно платиноидных проявлений в мафит-ультрамафитовых массивах.

Еще 21 страна располагает прогнозными ресурсами платиноидов от 0.3 до 1 тыс.т: Бразилия, Колумбия в Южной Америке, Албания, Испания, Норвегия, Украина, Финляндия в Европе; Индия, Индонезия, Казахстан, Монголия, Оман, Пакистан, Сирия, Филиппины в Азии; Бурунди, Египет, Марокко, Сьерра-Леоне, Эфиопия в Африке; Новая Зеландия в Океании.

Подтвержденные запасы МПГ в мире (без России) к 1.01.1999 г. увеличились за год [8, с.644] на 0.2%, а платины – менее чем на 0.1% (табл.22.1). Эти изменения произошли, в основном, в связи с разведочными работами, проведенными на новых месторождениях США и Зимбабве. На эксплуатирующихся месторождениях погашение запасов почти повсеместно компенсировалось приростом их в результате эксплуатационной разведки. Разведанными запасами

платиноидов в мире обладают 14 стран. При этом на территории только одной ЮАР находится примерно 95.9% запасов МПГ и 96.3% – платины мира (без России). На долю Зимбабве, Канады и США, занимающих после России, соответственно, 3–5 места в мире, приходится в сумме всего около 3% мировых (без России) подтвержденных запасов платиноидов и 2.7% – платины. Доли остальных стран, владеющих запасами МПГ, включая Финляндию и Китай, в мировых (без России) запасах колеблются от 0.03 до 0.47%.

Таблица 22.1

Подтвержденные запасы МПГ и платины на 1.01.1999 г. (т), средние содержания их в коренных платиноидных и коренных комплексных рудах (г/т) и средние содержания платины в россыпях (г/куб.м)

	Запасы подтвержденные		Содержание				
	МПГ	платина	в платиноидных рудах		в комплексных рудах		в россыпях
			МПГ	платина	МПГ	платина	платина
Австралия	25	4	...	...	0.3 ^r	0.07 ^r	...
Бразилия	17	7	...	...	0.7	0.15	...
Гренландия	78	34	1.9	1.1	...	...	...
Зимбабве	630	364	4.2	2.3	0.22	0.08	...
Канада	520	200	6.2	2.6	0.9 ^r	0.35 ^r	...
Китай	200	120	...	...	0.5	0.3	...
Колумбия	29	27	...	...	...	...	1.3
Пакистан	2	2	...	...	...	...	...
Россия	...	... ^r	5	1.7 ^r	15 ^r	3.5 ^r	10 ^r
США	394	102	22	5	0.15	0.07	0.6
Финляндия	248	67	1.15	0.3	0.06	0.02	...
Эфиопия	2	2	...	...	...	...	0.3
ЮАР	49920	23950	5.7	3.2	...	...	...
Югославия	5	1	...	...	...	...	...
Итого	52070	24880	...	...	...	...	...

Примечания:

^r оценка

Источники: [8, с.643-655; 14, с.3; 18, с.1-178, 178; 43, с.100-101]

До 2/3 подтвержденных запасов МПГ заключено в собственно платиноидных магматических месторождениях. Рудные тела таких месторождений имеют пластовую форму и локализованы в хромитсодержащих и сульфидсодержащих слоях расслоенных базит-ультрабазитовых массивов, а также в трубообразных телах хромитсодержащих дунитов. В хромитсодержащих пластах массивов заключено 57.3% мировых запасов платиноидов (в основном, в рифах Меренского и UG-2 Бушвельдского массива, ЮАР), в сульфидсодержащих – 11.6% (массив Стиллутер в США, Плэтриф Бушвельдского массива и др.). Трубообразные тела хромитсодержащих дунитов с платиноидами (Нижнетагильский массив в России; восточный сектор Бушвельда) к настоящему времени почти полностью выработаны. В хромитсодержащих телах содержания платины в рудах превышают содержания палладия, в сульфидсодержащих – палладий преобладает над платиной.

Треть запасов платиноидов связана с комплексными рудами месторождений других типов, главным образом, медно-никелевых, ничтожная часть – с комплексными рудами некоторых меднопорфировых и других гидротермальных месторождений меди и титаномагнетита. Небольшое количество запасов платины, а также подчиненных ей осмия и иридия учтено в россыпях (около 0.2%).

Известны трещинные месторождения и проявления гидротермальных руд золота, содержащих платиноиды (в основном, минералы палладия), такие, как Чудное на Полярном Урале

(Россия), Коронейшен-Хилл в Австралии, Солт-Чак на Аляске (США) и другие, пока незначительные по масштабам. В последнее время выявлены проявления МПГ нового типа: в комплексных рудах никеля, золота, серебра, молибдена и ванадия в черных сланцах, пересекаемых рудоподводящими разрывами с зонами сопровождающих их окolorудных сульфидно-кварцевых метасоматитов; содержания МПГ в таких рудах достигают промышленных (проявления Южной Карелии, месторождение Сунлинь в провинции Гуйчжоу, Китай, и др.).

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Геологоразведочные работы (ГРР) на платиноиды, резко активизировавшиеся в мире в 1997 г. в связи с ростом цен на МПГ, активно продолжались и в 1998 г. Быстрыми темпами велась разведка новых месторождений в ЮАР, США, Зимбабве и Канаде. Лишь в России темпы разведочных работ сократились, главным образом, в связи с августовским финансовым кризисом.

В ЮАР австралийская компания *Aquarius Platinum NL* продолжала разведочное бурение на месторождении Марикана, расположенном в пределах рифа Меренского, в 14 км к восток-юго-востоку от рудника Крундал (строительство которого завершилось в середине 1999 г.) и в 80 км к западу от г.Претория. На месторождении установлено три платиноносных слоя: так называемая Главная рудная зона мощностью 1.7 м с содержанием МПГ в рудах 4.8 г/т, Центральная – 0.9 м с содержанием 5.5 г/т и Северная, мощностью 1.2 м [26, с.343].

Канадская компания *Platexco Inc.* завершила в начале 1999 г. детальную разведку месторождения Виннаршок в восточном секторе Бушвельдского массива и разработала ТЭО освоения этого объекта. Подсчитанные здесь запасы МПГ составили 346 т [37, с.293]. В этом районе Бушвельда предполагается также восстановить предприятия Крокодайл-Ривер и Эверест-Саут, законсервированные в начале 90-х годов.

В западном секторе Бушвельда компания *Southern Era Resources Ltd.* разработала ТЭО строительства новых рудников на участках Вурспуд и Дурнвлей. До глубины 1000 м запасы обоих составляют: руды – 51 млн т с суммарным содержанием МПГ и золота 6.4 г/т (326 т благородных металлов) [37, с.302].

В Канаде в 1998 г. продолжалась предварительная разведка бурением месторождения вкрапленных медно-никелевых руд Лак-Роше (компания *Nuinsco Resources Ltd.*) в провинции Квебек. В комплексных рудах месторождения, по результатам анализа отдельных керновых проб, содержится: платины – до 0.6 г/т, палладия – до 0.36 г/т, никеля – до 10.8%, меди – до 0.49%, кобальта – до 0.23% [31, с.57].

Компания *Pacific North West Capital Corp. (PNWC)* в провинции Онтарио на проявлении Биг-Траут-Лейк обнаружила два платиноносных пластообразных рудных тела (названных Западной и Восточной зонами) в крупном стратифицированном массиве основных-ультраосновных пород. Пласт Восточной зоны имеет мощность 0.9 м, содержание МПГ – 13 г/т. В 1998 г. он был прослежен по простираанию на 700 м [29, с.427].

В той же провинции Онтарио компанией *North American* (США) была начата доразведка флангов эксплуатируемого месторождения платиноидов Лак-дез-Иль. Проведен пересчет запасов на начало 1999 г.: до глубины 300 м – 42.8 млн т малосульфидной руды с содержанием в ней палладия 2.4 г/т (103 т металла), платины – 0.2 г/т (8.5 т), золота – 0.2 г/т [44, с.125].

В провинции Ньюфаундленд компания *Inco Ltd.* продолжала разведку крупного медно-никелевого месторождения Войси-Бей, руды которого содержат платиноиды (по косвенным данным – около 0.1–0.2 г/т).

Сведений о продолжении ГРР, начатых в 1997 г. на проявлениях Доббин (горы Вайтрокс) и Олд-Ник в провинции Британская Колумбия, нет.

В США на месторождении Стиллоутер (шт.Монтана) компанией *Stillwater Mining* с 1998 г. начато строительство второго рудника – Ист-Боулдер, расположенного в 22 км к запад-северо-

западу от действующего [14, с.3, 18]. Под освоение отведен участок месторождения, заключающийся, по нашей оценке, около 85 т детально разведанных МПГ, в том числе 20 т платины.

На северо-западе шт.Миннесота канадская компания *Altoro Gold Corp.* в конце 1998 г. начала разведку бурением медно-никелевого проявления Бёрч-Лейк. Руды содержат попутные платину (до 0.45 г/т) и палладий (до 1.14 г/т) [36, с.278]. В том же штате компания *PolyMet Mining Corp.* вела ревизию перспективных на платиноиды участков стратифицированного базит-ультрабазитового комплекса Дулут. На участке Данке-Род рудоносный пласт, погружающийся под углом 22 градуса, местами выклинивающийся, достигает мощности 16 м; прослеженная длина его – 3 км [32, с.74].

В Зимбабве основной объем разведочного бурения был сосредоточен в 1998 г. на месторождении Нгези (компания *Zimbabwe Platinum Mines Ltd. – Zimplats*). Глубина разведочных скважин – до 100 м. Мощность рудоносного пласта колеблется от 1 м до 8 м, средняя – 3 м, среднее содержание МПГ – 3.5 г/т. Подсчитаны общие запасы руды – 131 млн т и платиноидов – 458 т [32, с.74], в том числе подтвержденные – 30 млн т руды с содержанием платины 1.79 г/т (54 т металла), палладия – 1.5 г/т (45 т), родия – 0.16 г/т (5 т), золота – 0.22 г/т (6 т) [43, с.100-101].

Южноафриканское объединение *Anglo American Corp.* в 1998 г. продолжало предварительную разведку месторождения Анки в 105 км южнее разрабатывающегося месторождения платиноидов Хартли.

В России британской компанией *Eurasia Mining Ltd.* была проведена ревизия (опробование канав и шурфов) считавшегося отработанным и заброшенного в начале 30-х годов Баронского месторождения платиноидов на Среднем Урале. В пробах содержание платины достигло 0.6 г/т, палладия – 21 г/т, золота – 4.6 г/т [33, с.96]. Та же компания начала бурение в 100 км к северо-западу от г.Екатеринбург, на месторождении Крутой Лог, которое примыкает к считающемуся отработанным, но некогда очень богатому месторождению платины Гора Соловьева. По единичным скважинам выяснено, что на месторождении Крутой Лог содержания платины в слоях хромитсодержащих габброидов достигают 23.8 г/т [35, с.172].

На существенно палладиевом Федорово-Панском месторождении в 1998 г. ГРР были приостановлены. Месторождение, расположенное в центре Кольского полуострова, в 14 км от железнодорожной магистрали Мурманск-Кандалакша, обладает ресурсами МПГ (включая запасы), оцениваемыми не менее чем в 250 т (по некоторым источникам – 1600 т). Содержание палладия на отдельных участках месторождения достигает 16–20 г/т [7, с.1-17]. Разведка месторождения была начата в конце 1996 г. совместно с австралийской компанией *BHP*. Однако уже в 1998 г. по предложению компании она была прервана на неопределенный срок.

В Монголии в 1998 г. при участии компании *BHP* начата промышленная оценка восьми проявлений МПГ, открытых на западе страны. Суммарные ресурсы платиноидов этих проявлений предварительно оцениваются в 22.7 т [12, с.170].

В Новой Зеландии, на острове Южный, канадская компания *Anzex Resources Ltd.* продолжала разведочное бурение на проявлении Лонгвуд. Платиноиды здесь заключены в слабо сульфидизированных слоях троктолитов, анортозитов и оливиновых габбро. Содержания платины достигают 0.54 г/т, палладия – 0.48 г/т. Мощность рудоносных слоев – около 1 м [27, с.385].

Добыча и производство

В 1998 г. платиноиды добывались в 11 странах мира. Добыча МПГ выросла за год на 6.7%, платины – на 4.9%. Рост мирового производства МПГ и платины сравнительно с 1997 г. (табл.22.2) связан с увеличением добычи платиноидов в России, Зимбабве, ЮАР и США. В Японии эти металлы не добываются, но около 3 т платиноидов (в том числе 0.8-0.9 т платины) ежегодно извлекается при металлургическом переделе концентратов хромитовых, медных и медноколчеданных руд, импортированных из Папуа-Новой Гвинеи, Филиппин и Индонезии.

Структура добычи платиноидов в мире почти повторяет структуру запасов. Так, почти 28% МПГ извлекалось в 1998 г. попутно из руд пластовых медно-никелевых месторождений, запасы

платиноидов в которых составляют 30.7% мировых (табл.22.3). Нарушает эту закономерность лишь добыча из россыпных месторождений: из них было получено примерно 4% мировой платины, в то время как доля запасов платины в россыпях не достигала и 0.2%. Однако главным источником МПГ оставались коренные месторождения собственно платиноидных руд, заключенные в хромит- и сульфидсодержащих слоях расслоенных базит-ультрабазитовых комплексов.

Таблица 22.2

Производство МПГ и платины из руд и концентратов в 1997-1998 гг., т

	1997	1998	98/97, %	1997	1998	98/97, %
	МПГ			платина		
Австралия	0.7	0.8	114.3	0.3	0.3	100
Бразилия	...	0.2	...	...	0.1 ^г	...
Зимбабве	0.6	4.6	766.7	0.26	2.73	1050
Канада	13.7	14.5	105.8	5 ^г	5.2	104
Китай	1	0.9 ^г	90	0.5	0.4 ^г	80
Колумбия	0.4	0.4	100	0.4	0.4	100
Россия	80	90 ^г	112.5	25	27 ^г	108
США	11.8	14	118.6	2.6	3.3	126.9
Финляндия	0.2 ^г	0.1 ^г	50	0.1 ^г	0.06 ^г	60
ЮАР	196.5	199.8	101.7	115.3	117.2	101.6
Югославия	0.05	0.06	120	0.01	0.01	200
Япония	3 ^г	3.2 ^г	106.7	0.8 ^г	0.9 ^г	112.5
Итого	307.95	328.56	106.7	150.26	157.6	104.9

Примечания:

^г оценка

Источники: [1, с.15; 10, с.6; 11, с.55, 99; 13, с.36-37; 14, с.12; 19, с.7; 20, с.12; 22, с.88; 23, с.402; 42, с.67; 48, с.201]

ЮАР в 1998 г. оставалась главным продуцентом МПГ и платины в мире. Доля страны в мировом производстве этих металлов составляла, 60.8% и 74.4%, а по сравнению с 1997 г. она уменьшилась на 1.4% и 3%, соответственно.

В 1998 г. в стране работали 10 рудников и ещё два – строились. Все горнодобывающие объединения и компании ЮАР вкладывали в 1998 г. крупные средства в модернизацию и расширение производства. Группа *Amplats*, наметившая затратить на эти цели более 300 млн дол., планирует рост производства платины до 71.5 т (в 1998 г. – 59.1 т). В 1998 г. группа расширяла карьер Потгейтерсрут и подземный рудник Лебова. Кроме рудника Крунда, строилось предприятие Бафокенг-Расимон. Затраты на строительство составили 245 млн дол. [37, с.302]. Корпорация *Implats* намерена увеличить производство платины с 32.6 до 34.2 т, компания *Lonmin* (бывшая *Lonplats*) – с 19.7 до 21.8 т [35, с.197; 40, с.405]. Корпорация *Implats*, эксплуатирующая месторождение Импала, ввела в строй новый рафинировочный комплекс, на котором будет производиться 120 кг платины и 60 кг палладия в день (около 40 т платины в год) [25, с.277].

В **России** увеличение добычи МПГ связано с ростом попутного извлечения платиноидов из медно-никелевых руд Норильско-Талнахского рудного района (в частности, палладия – до 60 т в год), а также с увеличением добычи платины из россыпей Корякского нагорья (по оценкам – до 7.5 т).

В **США** на месторождении Стиллуотер в 1998 г. началось строительство второго подземного рудника – Ист-Боулдер, который планируется ввести в строй в 2001-2002 гг. Годовая мощность его – около 600 тыс.т руды, или 12.4–14 т платиноидов в концентрате. Капиталовложения в строительство составят 270 млн дол. Продолжалось расширение обогатительной фабрики, на которой к концу 1998 г. была достигнута производительность в 2 тыс.т руды в день. В 1998 г. на фабрике было получено 3.3 т платины и 10.5 т палладия в концентратах. К концу 2000 г. здесь планировалось увеличить мощность примерно в 1.5 раза [28, с.406; 34, с.117].

В Зимбабве в 1998 г. добыча МПГ осуществлялась главным образом на подземном руднике Хартли, производительность которого (3.8 т МПГ в год) составила лишь треть проектной [3, с.15; 11, с.99; 38, с.312]. Основной владелец рудника – компания *BHP* (Австралия) понесла в 1997-1999 гг. значительные убытки и искала покупателя на свою долю владения [41, с.413-414].

В Канаде добыча МПГ в 1998 г. выросла на 1.5 т. Связано это с завершением в июле 1998 г. реконструкции и с увеличением в результате этого производственной мощности рудника Раглан на севере провинции Квебек. Здесь компания *Falconbridge Ltd.* с 1999 г. планировала ежегодно получать при переработке медно-никелевых руд (добываемых из карьера и подземных выработок) 130 тыс.т концентратов, содержащих до 0.8–1.0 т платиноидов. В расширение предприятия было вложено 340 млн дол. [24, с.42; 45, с.17]. На медно-никелевом месторождении Крейтон в рудном узле Садбери компания *Inco Ltd.* начала добычу руд, содержащих платиноиды, с горизонтов, расположенных ниже 2150 м. Здесь, по нашей оценке, можно попутно получать примерно 0.9 т МПГ в год.

В Австралии, в штате Западная Австралия, в конце 1998 г. компанией *Titan Resources Ltd.* был введен в строй рудник на месторождении медно-никелевых руд Радио-Хилл. Планируется добывать вначале 160 тыс.т, а затем 200 тыс.т руды в год и получать на обогатительной фабрике концентрат с содержанием платины 1 г/т, палладия – 4 г/т, никеля – 10%, меди – 7%, кобальта – 0.6% [24, с.44].

В Бразилии в 1998 г. были получены первые 0.2 т МПГ в концентратах медно-никелевых руд, добытых из карьера и подземных выработок месторождения Форталеза (шт.Минас-Жерайс). Ожидается, что годовая мощность предприятия может достичь 800–900 тыс.т руды с содержанием около 0.7 г/т МПГ [21, с.301; 22, с.88; 45, с.21].

Производство вторичных платиноидов. В 1998 г. в мире было произведено 23.5 т вторичных платиноидов против 19.5 т в 1997 г. Из отработанных фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов автомашин, катализаторов химического производства, а также из полупроводникового, стоматологического и ювелирного лома было получено 15.2 т платины и 5.6 т палладия [6, с.26-40; 15, с.22-23], а также 1.8 т родия и 0.9 т рутения [4, с.15]. По некоторым данным [2, с.15], палладия было регенерировано намного больше – 38.9 т. В незначительных количествах МПГ извлекались из отслуживших срок катализаторов, применяющихся в нефтеперерабатывающей отрасли, и электротехнических изделий. Весь вторичный металл был почти полностью использован в производстве фильтров-нейтрализаторов.

Потребление

Потребление платиноидов в 1998 г. выросло в мире на 4.4%, платины – на 3.2% (табл.22.4).

Таблица 22.4

Динамика потребления МПГ, в том числе платины, в 1996-1998 гг., т

	1996	1997	1998	98/97, %	1996	1997	1998	98/97, %
	Металлы платиновой группы				Платина			
Россия	10.0	13.0	12.0	88.5	5.0	6.8	6.0	88.2
США и Канада	103.7	133.4	144.0	107.9	34.7	40.3	44.0	109.2
Япония	135.9	141.4	142.5	100.8	67.8	58.6	55.0	93.85
Европа	76.7	92.3	102.5	111.05	26.3	27.1	31.0	114.4
Китай	12.9	30.0	40.0	133.3	6.2	16.0	23.0	143.75
Прочие страны	37.5	47.5	37.2	78.3	21.8	30.4	26.0	85.5
Итого	376.7	457.6	477.7	104.4	161.8	179.2	185.0	103.2

Источники: [2, с.15; 8, с.649; 46, с.30]

Наибольший рост годового потребления МПГ в 1998 г. произошел в Китае (более чем на 33%); из 23 т платины 19.3 т было использовано в производстве ювелирных изделий [39, с.386]. В Японии на эти цели было израсходовано 40.1 т платины. В то же время применение палладия в электронике и электротехнике в Японии сократилось: палладий в производстве многослойных керамических конденсаторов стали заменять никелем. Кроме того, здесь успешно решали проблемы снижения расхода палладия за счет миниатюризации деталей и уменьшения толщины палладиевых микрослоев [46, с.40-60].

В Европе, а также в США и Канаде потребление платиноидов выросло в основном в связи с расширением производства фильтров – нейтрализаторов выхлопных газов для автомашин. Это обусловлено ужесточением экологических требований к производителям автомобилей. В результате впервые за много лет уровень потребления платиноидов в Северной Америке был в 1998 г. выше, чем в Японии.

Спрос на платину, палладий и другие МПГ в странах Юго-Восточной Азии и Латинской Америки в 1998 г. существенно сократился [46, с.40-60].

Структуру мирового потребления МПГ и платины характеризует табл.22.5. Для России подобные данные не публикуются.

Таблица 22.5

Структура потребления МПГ и платины в мире (без России) в 1997-1998 гг., т

Потребляющие отрасли	1997		1998		98/97, %	
	МПГ	Платина	МПГ	Платина	МПГ	Платина
Автомобилестроение	173.6	58.2	202.1	56.9	116.4	97.8
Электронная и электротехническая промышленность	94.6	9.5	81.8	10.5	86.5	110.5
Ювелирная промышленность	75.3	67.2	82.7	73.7	109.8	109.7
Стоматология	42.0	...	38.3	...	91.2	...
Химическая и электрохимическая промышленность	18.6	7.3	19.4	7.5	104.3	102.7
Стекольная промышленность	9.6	8.2	9.7	8.0	101.0	97.6
Нефтеперерабатывающая промышленность	5.3	5.3	5.0	5.0	94.3	94.3
Прочие индустриальные отрасли	18.1	9.2	17.4	7.6	96.1	82.6
Тезаврация монет и слитков	7.5	7.5	9.8	9.8	130.7	130.7
Итого	444.6	172.4	466.2	179.0	104.8	103.8

В автомобилестроении в 1998 г. потребление палладия, используемого в производстве фильтров-нейтрализаторов, возросло, тогда как более дорогой платины – сократилось. Эта тенденция сохранилась и в 1999 г., несмотря на подорожание палладия.

Почти на треть выросла в 1998 г. масса платиновых слитков и монет (в частности, это монета «Платиновый Орел», выпускаемая в США), накапливаемых в целях тезаврации.

Международная торговля

Достаточно полные сведения об экспорте и импорте платиноидов опубликованы только за период по 1997 г. включительно [47, с.197-200; 48, с.202-205]. Таблицы 22.6 и 22.7 показывают, что объем учтенного мирового импорта платиноидов выше объема их экспорта. Подобное несоответствие объясняется, скорее всего, тем, что в торговле платиноидами много трудно учитываемых мелких реэкспортных операций.

Экспорт. Основными поставщиками МПГ, в том числе платины, в 1995-1997 гг. являлись ЮАР и Россия (табл.22.6). Объем экспорта ЮАР при этом был сопоставим с объемом добычи МПГ из недр, тогда как Россия продавала в полтора–три раза больше платиноидов, чем добывалось в стране, вероятно, в значительной степени расходуя казначейские запасы. Кроме ЮАР и России, значительными экспортерами в этот период были США (в 1997 г., например, ими было продано 94.5 т МПГ, в том числе 31.7 т платины) и Великобритания (106.5 т и 67.5 т, соответственно). Эти страны продавали МПГ, в том числе в технических изделиях, изготовленных из ранее накопленных запасов импортных платиноидов.

В 1997 г. в России распоряжением правительства и указом президента были введены экспортные квоты: 20 т платины и 100 т палладия в год.

Таблица 22.6

Динамика экспорта МПГ, в том числе платины, в 1995-1997 гг., т

	1995	1996	1997	97/96, %	1995	1996	1997	97/96, %
	МПГ				Платина			
Австралия	0.5	0.25	0.3 ^r	120	...	...	...	...
Австрия	1.2	1.7	0.6	35.3	...	...	...	...
Бельгия и Люкс.	22.6	22 ^r	46.9	213.2	8	9.6	12.1	126
Великобритания	60.7	63	106.5	169	27.3	30	67.5	225
Германия	42	37.4	43	115	19	17.5	22	125.7
Гонконг	11.3	18.4	1.9	10.3	6	10	0.7 ^r	7
Дания	0.05	0.1	0.1	100	...	...	...	...
Израиль	...	...	0.1	...	...	...	...	...
Испания	3.3	3 ^r	1.4	46.7	2 ^r	1.7 ^r	0.7 ^r	41.2
Италия	3.5 ^r	3.5 ^r	3.6	102.9	2.3 ^r	2.3 ^r	1.1	47.8
Канада	10.4	5.1	7.1	139.2	3 ^r	2 ^r	3	150
Китай	3.1	1.8	3.4	188.9	1.2 ^r	0.8 ^r	1.5 ^r	187.5
Колумбия	1 ^r	1 ^r	0.4	40	1 ^r	1 ^r	0.4 ^r	40
Корея Южная	0.4	4	14	350	0.2 ^r	2.5 ^r	7.5 ^r	300
Малайзия	0.1 ^r	0.1 ^r	0.1	100	...	...	...	...
Нидерланды	3.9	4 ^r	4 ^r	100	2.8	2.8 ^r	2.8 ^r	100
Норвегия	7.9	4.8	5.9	122.9	3.7 ^r	2.8 ^r	2 ^r	71.4
Россия	173.2	184.4	134.2	72.8	39.8	37.9	22.5 ^r	59.4
Сингапур	0.2	1.5	9.1	606.7	0.2 ^r	1.2 ^r	6 ^r	500
США	56.8	54.8	94.5	172.4	21.6	20.8	31.7	152.4
Тайвань	4.6	5 ^r	0.7	14	2 ^r	2.5 ^r	0.4 ^r	16
Украина	...	0.1	0.3	300	...	...	...	...
Франция	16.2	20	17.3	86.5	8.5	9.1	6.1	67
Чехия	0.1	...	...	...	0.1	...	...	...
Швейцария	61.1	65.8	147	223.4	43 ^r	45 ^r	60 ^r	133.3
Швеция	0.1	0.1	0.1	100	...	...	...	...
ЮАР	173.3	186.8	196.5	105.2	104.2	105.4	115.3 ^r	109.4
Япония	15.2	34.8	29.8	85.6	5.7	6.8	9.1	133.8
Итого	672.75	723.45	868.8	120.1	301.6	311.7	372.4	119.5

Примечания:

^r оценка

Источники: [47, с.197-198; 48, с.202-203]

Импорт. Закупали МПГ в существенных количествах исключительно индустриально развитые страны, такие как (в порядке убывания объемов импорта) США, Япония, Швейцария, Германия, Ирландия, Великобритания (в 1997 г. – от 55.3 т до 253.5 т). Главными импортерами платины также были высокоиндустриальные страны: США и Япония (табл.22.7).

Таблица 22.7

Динамика импорта МПГ, в том числе платины, в 1995-1997 гг., т

	1995	1996	1997	97/96, %	1995	1996	1997	97/96, %
	МПГ				Платина			
Австралия	5	5 ^г	5	100	...	...	3 ^г	...
Австрия	4.7	5.5	7.1	129.1	...	...	2 ^г	...
Бельгия и Люкс.	8.7	6 ^г	130.7	2178.3	2.8	2 ^г	13 ^г	650
Болгария	0.1	0.1	...	...	...	...	...	...
Бразилия	2.1	3.1	3	96.8	0.6	0.9	1	111.1
Великобритания	50.5	69.5	55.3	79.6	20.5	19	20	105.3
Венгрия	0.1	0.1	0.1	100	...	...	0.1	...
Венесуэла	1.3	0.4	0.4	100	...	...	0.4	...
Германия	57.5	68	85.3	125.4	24.3	29.5	26.9	91.2
Гонконг	11.3	18.4	20.7	112.5	3.5 ^г	5.5 ^г	13 ^г	236.4
Дания	0.7	0.6	1.6	266.7	...	...	...	...
Израиль	...	...	0.2	...	...	...	...	...
Индия	0.2	0.4	0.5	125	...	...	...	...
Индонезия	0.1	20	20	100	...	6	6 ^г	100
Ирландия	114	27.7	83	299.6	20 ^г	11 ^г	20 ^г	181.8
Испания	2.4	2.6 ^г	15.6	600	...	...	5 ^г	...
Италия	26	30 ^г	32	106.7	6 ^г	8 ^г	5.8	72.5
Канада	11.4	12.2	12.7	104.1	4 ^г	4.3 ^г	4.5	104.7
Китай	1.8	3.5 ^г	29	828.6	1 ^г	1.5 ^г	15.5 ^г	1033.3
Корея Южная	7.3	51.9	21.8	42	5 ^г	20 ^г	10 ^г	50
Малайзия	30 ^г	40 ^г	40	100	10 ^г	15 ^г	15 ^г	100
Нидерланды	3.4	4 ^г	4	100	1.6	1.8 ^г	1.8	100
Норвегия	0.4	0.6	0.6	100	...	...	...	...
Польша	0.2	2.1	2	95.2	...	...	...	...
Португалия	0.3	0.1	0.1	100	...	...	...	...
Румыния	30.6	15 ^г	10 ^г	66.7	...	...	2 ^г	...
Сингапур	23.5	11	16.9	153.6	7 ^г	4 ^г	5.5 ^г	137.5
США	212	249.5	253.5	101.6	71.6	76.2	76.3 ^г	100.1
Таиланд	51.4	4.9	5	102	8 ^г	2	2 ^г	100
Тайвань	15.4	11.7	10.1	86.3	4.7 ^г	5	4 ^г	80
Турция	5.7	17.3	0.4	2.3	3 ^г	12 ^г	...	...
Украина	0.6	1	0.6	60	...	...	...	...
Финляндия	1	0.4	0.1	25	...	...	...	...
Франция	23.5	25	36.4	145.6	14.1	15 ^г	16.9 ^г	112.7
Чехия	0.4	1.2	0.4	33.3	...	...	...	...
Швейцария	55.9	66.6	122.5	183.9	27 ^г	30 ^г	30	100
Швеция	1.8	1.4	1	71.4	...	...	...	...
ЮАР	94.5	20 ^г	8.4	42	30 ^г	10 ^г	5	50
Япония	179.5	160	181	113.1	73.3	73.5	66.2	90.1
Итого	1035.3	956.8	1217	127.2	338	352.2	370.9	105.3

Примечания:

^г — оценка

Источники: [47, с.199-200; 48, с.204-205]

Цены. После 1995 г., когда цены на платину достигли рекордно высокого уровня 13.64 дол./г, они в течение трех лет медленно, но неуклонно снижались. В 1998 г. среднегодовая цена платины достигла минимума – 11.95 дол./г. В 1999 г. вновь начался рост, и среднегодовая цена поднялась до 12.12 дол./г.

Цена палладия до недавнего времени была в несколько раз ниже, чем у платины. Даже при достижении максимума в 1995 г. палладий был почти вдвое дешевле, чем платина (4.86 дол./г). Коренным образом картина изменилась с 1998 г., когда на мировом рынке возник острейший

дефицит палладия. В 1998 г. среднегодовая цена этого металла составила уже 3/4 цены платины (9.14 дол./г), а в 1999 г. – вплотную приблизилась к ней, достигнув 11.51 дол./г (табл.22.8). В первые месяцы 2000 г. грамм палладия стоил в отдельные дни торгов уже на 5-7 долларов дороже платины.

Таблица 22.8

Динамика среднегодовых цен на платиноиды на ЛБМ, дол./г

Металл	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Платина	12.1	11.55	11.97	13.02	13.64	12.78	12.63	11.95	12.12
Палладий	2.9	2.83	3.94	4.59	4.86	4.12	5.74	9.14	11.51
Родий	...	...	...	...	...	9.51	9.43	19.75	28.74

Источники: [8, с.652; 16, с.5]

В 1997–1998 гг. среднемесячная цена на платину колебалась около «отметки» 12–13 дол./г, изредка опускаясь до 11 и поднимаясь до 13.5 дол./г. Изменение же цен на палладий в этот период характеризовалось определенной закономерностью: так, в первом полугодии и 1997 г., и 1998 г. цена росла, а во втором – была стабильной. Однако в 1999 г., по мере нарастания дефицита металла на мировом рынке, цена на палладий стала быстро расти: так, если в январе 1999 г. она составляла 10.34 дол./г, то в декабре того же года – уже 13.63 дол./г, то есть увеличилась почти на треть. В марте 2000 г. среднемесячная цена палладия достигла 21.41 дол./г, а платины – 15.48 дол./г, и палладий стал более дорогим, чем платина, металлом.

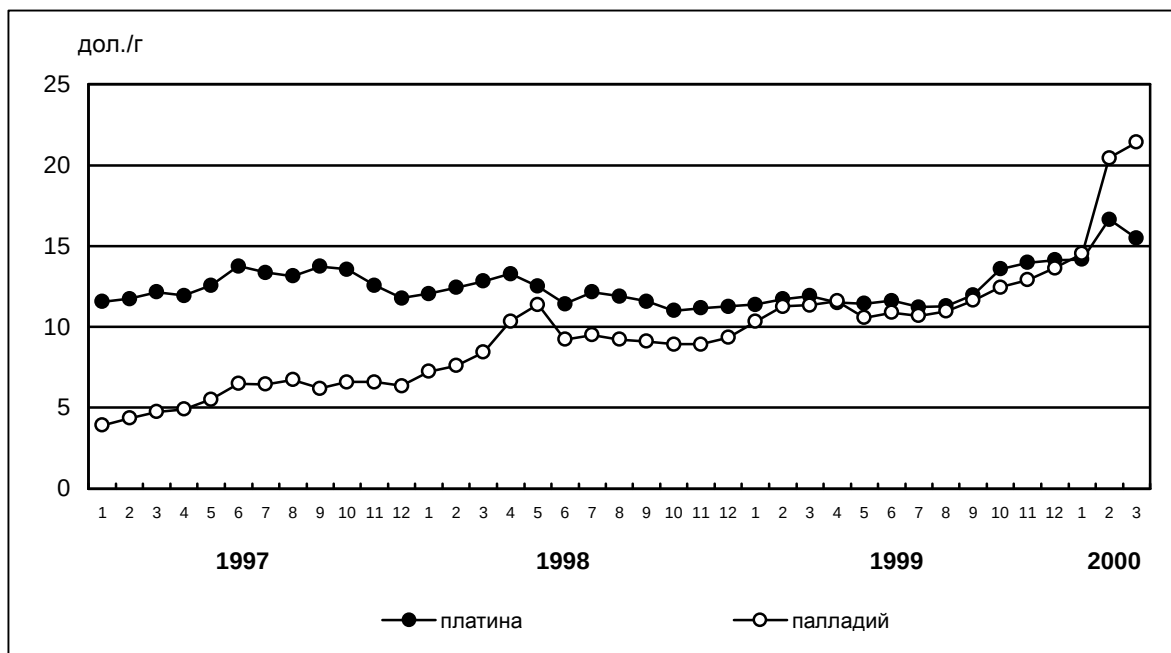


Рис.22.1. Среднемесячные цены на платину и палладий на ЛБМ в 1997-1999 гг. и первые месяцы 2000 г., дол./г

Конъюнктура мирового рынка

В 1998-1999 гг. конъюнктура рынков платины и палладия была исключительно благоприятной для их продуцентов.

Если основным поставщиком платины на мировой рынок оставалась ЮАР (до 70%), то поступление палладия до 1997 г. определялось Россией, поставки которой в 1.5–3 раза превышали

добычу, составлявшую 50–60 т в год [8, с.643-655]. До 1998 г. объем экспортных поступлений из России полностью удовлетворял спрос на этот металл в мире. Но с этого года поставки палладия из России существенно сократились, что было связано с введением ограничений на экспорт платины (не более 20 т в год) и палладия (100 т в год), которые действовали и в 1998, и в 1999 гг. [9, с.1; 30, с.44]; при этом в 1999 г. из-за неточностей в формулировках государственных постановлений объем экспорта платиноидов из страны оказался даже меньшим, чем было разрешено. При этом спрос на палладий в индустриально развитых странах мира, в частности, в США, Канаде, Японии и странах Европы, продолжал расти. Сокращение предложения привело в 1998-1999 гг. к острейшему дефициту МПГ на мировом рынке: годовой спрос на палладий превышал предложение не менее чем на 50–60 т, на платину – на 2.5–10.9 т (табл.22.9). Даже если вторичного палладия, полученного из лома и скрапа, в 1998 г. поступило на мировой рынок 38.9 т [2, с.15], то есть в несколько раз больше, чем показано в табл.24.9, то и в этом случае дефицит МПГ должен был составить 34.9 т, то есть мировой спрос на палладий мог быть удовлетворен только на 60–65%.

Таблица 22.9

Динамика предложения МПГ, в том числе платины, на мировом рынке в 1996-1998 гг., т

Источник поставок	1996		1997		1998		98/97, %	
	МПГ ¹⁾	Платина ¹⁾	МПГ	Платина	МПГ	Платина	МПГ	Платина
ЮАР	186.8	105.4	196.5	115.3	199.8	117.2	101.7	101.65
Россия	184.4	37.9	134.2	22.5	136.0	26.4	101.3	117.3
США и Канада	25.8	7.5	25.5	7.6	28.5	8.5	111.8	111.8
Другие страны	5.7	3.3	5.9	2.4	10.2	4.9	172.9	204.2
Мир, вторичные металлы	...	...	19.5	13.7	23.5 ²⁾	15.2	120.5	110.9
Итого	402.7	154.2	381.6	161.5	398.0	172.2	104.3	106.6
Избыток (+) или дефицит (-) предложения	+36.0	-2.5	-63.0	-10.9	-68.2	-6.8		

Примечания: ¹⁾ включая вторичные; ²⁾ по другим сведениям [2, с.15] – 56.8 т
 Источники: [5, с.1-17; 6, с.26-40; 8, с.653; 11, с.55; 15, с.22; 48, с.201]

Дефицит платины через 2–4 года, скорее всего, будет ликвидирован за счет роста добычи ее в ЮАР, Зимбабве и США. Дефицит же палладия, даже при сокращении сроков строительства новых и расширения действующих добывающих предприятий в США, без дополнительных поставок этого металла из России (в том числе – из казначейских запасов) к 2003–2005 гг. будет лишь несколько «смягчен». Следовательно, можно ожидать, что до этого времени цены на оба металла будут не ниже, чем достигнутые: 13–15 дол. за 1 г платины и 14-17 дол. – палладия.

В ближайшие 4-5 лет следует ожидать расширения многих рентабельно работающих, а также ускоренного строительства новых горных предприятий в ЮАР, США, Канаде, Зимбабве и других странах. В России представляется необходимым ускорить разведку и освоение существенно палладиевого Федорово-Панского месторождения, обладающего крупными ресурсами, а также расширить геологоразведочные работы на платиноиды в наиболее перспективных районах страны, в первую очередь, в Карелии, в Корякском нагорье и в районе массива Кондер в Хабаровском крае.

Источники информации:

1. БИКИ. 1998. № 45.
2. БИКИ. 1998. № 122.
3. БИКИ. 1998. № 125.
4. БИКИ. 1999. № 113.
5. Додин Д.А., Оганесян Л.В., Чернышов Н.М. и др. Минерально-сырьевой

- потенциал платиновых металлов России на пороге XXI века / ЗАО "Геоинформмарк". М., 1998.
6. Драгоценные металлы. Драгоценные камни. 1999. № 6.
 7. Минерально-сырьевой потенциал платиновых металлов России на пороге XXI века.
<http://www.scgis.ru/russian/cp1251/dgggms/3-98/chernyshev.htm>. 1998, март.
 8. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
 9. Финансовые известия. 1998. № 12.
 10. Финансовые известия. 1998. № 67.
 11. Annual Review. Africa. 1999.
 12. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
 13. Annual Review. Europe. 1999.
 14. Annual Review. North America. 1999.
 15. Annual Review. Precious Metals. 1999.
 16. Metal Bulletin. 2000. № 8442.
 17. Mineral Commodity Summaries 1999. Platinum-Group Metals.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/platinum/550399.pdf>. 5.02.1999.
 18. Mineral Resources of China / Editor in Chief: Yin Qingshan. Beijing: China Building Materials Industry Press, 1993.
 19. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8480.
 20. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
 21. Mining Journal. 1997. V.329, № 8450.
 22. Mining Journal. 1998. V.330, № 8461.
 23. Mining Journal. 1998. V.330, № 8481.
 24. Mining Journal. 1998. V.331, № 8489.
 25. Mining Journal. 1998. V.331, № 8501.
 26. Mining Journal. 1998. V.331, № 8504.
 27. Mining Journal. 1998. V.331, № 8506.
 28. Mining Journal. 1998. V.331, № 8507.
 29. Mining Journal. 1998. V.331, № 8508.
 30. Mining Journal. 1999. V.332, № 8515.
 31. Mining Journal. 1999. V.332, № 8516.
 32. Mining Journal. 1999. V.332, № 8517.
 33. Mining Journal. 1999. V.332, № 8518.
 34. Mining Journal. 1999. V.332, № 8519.
 35. Mining Journal. 1999. V.332, № 8522.
 36. Mining Journal. 1999. V.332, № 8527.
 37. Mining Journal. 1999. V.332, № 8528.
 38. Mining Journal. 1999. V.332, № 8529.
 39. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
 40. Mining Journal. 1999. V.332, № 8533.
 41. Mining Journal. 1999. V.332, № 8534.
 42. Mining Journal. 1999. V.333, № 8541.
 43. Mining Journal. 1999. V.333, № 8543.
 44. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
 45. Mining Magazine. 1999. V.180, № 1.
 46. Platinum 1999: Interim Review / Johnson Matthey. London, 1999.
 47. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
 48. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

АЛМАЗЫ

Основная часть (около 75%) алмазов мира добывается промышленным способом из коренных месторождений, остальные 25% – из россыпей, главным образом – аллювиальных, эксплуатация которых примерно на 70% осуществляется старательским способом. Всё большее значение приобретает морская подводная добыча у побережья Южной Африки. В мире в целом сохраняется устойчивая тенденция к сокращению доли добычи из россыпей.

Данные о мировых **запасах** и **ресурсах** алмазов приведены в табл.23.1. По сравнению с 1997 г. они несколько увеличились за счёт открытия и разведки новых месторождений в Канаде, а также разведки на месторождении Аргайл в Австралии.

Таблица 23.1

Ресурсы и запасы природных (АП) и ювелирных (АЮ) алмазов на 1.01.1999 г. (млн кар.)
и средние содержания алмазов в коренных (кар./т) и россыпных (кар./м³) рудах

	Ресурсы	Запасы АП	Доля в мире, %	Запасы АЮ	Доля в мире, %	Содержание	
						в коренных	в россыпях
Азия	52	5.5	0.5	2.4	0.5	...	...
Индия	1 ^r	0.2 ^r	0	0.2 ^r	0	0.12 ^r	0.2 ^r
Индонезия	1 ^r	0.3 ^r	0	0.2 ^r	0	-- ^r	0.4 ^r
Китай	50 ^r	5 ^r	0.4	2	0.5	1 ^r	0.3 ^r
Африка	3723	859.8	72.5	329.4	74.8	...	...
Ангола	800 ^r	240 ^r	20.2	120 ^r	27.2	0.2 ^r	0.5 ^r
Ботсвана	1100 ^r	390 ^r	32.9	110 ^r	25	0.8 ^r	-- ^r
Габон	0 ^{*r}	0 ^r	0	0 ^r	0	-- ^r	... ^r
Гана	20 ^r	14 ^r	1.2	2 ^r	0.5	-- ^r	1.15 ^r
Гвинея	50 ^r	1.8	0.2	0.8 ^r	0.2	-- ^r	0.22 ^r
Дем. респ. Конго	300 ^r	50 ^r	4.2	4 ^r	0.9	-- ^r	2.72 ^r
Зимбабве	20 ^r	0 ^r	0	5.5 ^r	1.2	0.28	-- ^r
Кот-д'Ивуар	5 ^r	0.5 ^r	0	0.4 ^r	0.1	-- ^r	0.34 ^r
Лесото	30 ^r	8 ^r	0.7	4 ^r	0.9	0.3 ^r	-- ^r
Либерия	10	0.5 ^r	0	1 ^r	0.2	-- ^r	0.25 ^r
Мали	10 ^r	0 ^r	0	0 ^r	0	... ^r	... ^r
Намибия	1000 ^r	13	1.1	12.5 ^r	2.8	-- ^r	0.05 ^r
Свазиленд	3 ^r	0 ^r	0	0.2 ^r	0	0.13 ^r	-- ^r
Сьерра-Леоне	30 ^r	5 ^r	0.4	4	0.9	0.4 ^r	0.05 ^r
Танзания	50 ^r	4 ^r	0.3	3 ^r	0.7	0.1 ^r	-- ^r
Центр. Афр. респ.	30 ^r	3 ^r	0.3	2 ^r	0.5	-- ^r	0.36 ^r
ЮАР	265 ^r	130 ^r	11	60 ^r	13.6	0.75 ^r	0.12 ^r

	Ресурсы	Запасы АП	Доля в мире, %	Запасы АЮ	Доля в мире, %	Содержание	
						в коренных	в россыпях
Америка	817	125.6	10.6	73.6	16.7	...	...
Бразилия	50 ^г	11 ^г	0.9	4 ^г	0.9	-- ^г	0.5 ^г
Венесуэла	30 ^г	0.3 ^г	0	1 ^г	0.2	-- ^г	0.2 ^г
Гайана	5 ^г	0.5 ^г	0	0.2 ^г	0	-- ^г	0.2 ^г
Канада	700	112 ^г	9.4	67.2 ^г	15.3	1.9 ^г	-- ^г
Колумбия	2 ^г	0 ^г	0	0.2	0	-- ^г	0.2 ^г
США	30 ^г	1.8 ^г	0.1	1 ^г	0.2	0.1 ^г	-- ^г
Ок. и Авст.	598	195	16.4	35	7.9	...	...
Австралия	598	195	16.4	35 ^г	7.9	2.8	0.25 ^г
Итого	5190	1185.8	100	440.4	100	...	...

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

Источники: [13, с.392; 21, с.67; 35; 36; 66; 112]

Среди коренных доминируют месторождения кимберлитового типа, и только австралийский рудник Аргайл (пока ещё крупнейший в мире по объёму добычи) отрабатывает трубку взрыва оливиновых лампроитов. Имеется ещё одно промышленное месторождение, связанное с оливиновыми лампроитами, – трубка Маджгаван в Индии, но масштаб его незначителен.

Возможно, установлен ещё один не известный ранее коренной источник алмазов. Появились указания на то, что алмазы, обнаруженные ещё в 30-е годы в районе Дачин (Французская Гвиана) [14, с.421; 16, с.544], не имевшие удовлетворительной генетической интерпретации, связаны с метаморфизованными ультраосновными эффузивными породами – вулканокластическими коматиитами. Минералогическая характеристика и тектоническая позиция этих образований отличают их и от кимберлитов, и от лампроитов; однако установлено, что алмазы здесь – тоже ксеногенные по отношению к транспортирующей их коматиитовой магме. Считается, что это открытие позволит объяснить «загадочные» проявления алмазов не только в пределах кратона Гайяны, но и в Западно-Африканском регионе [88, с.214].

Упомянувшиеся в [16, с.699] «алмазоносные туффизиты» Урала, которым в некоторых источниках информации [7, с.527-545; 18, с.88-97] приписывались принадлежность к ряду щелочных ультрамафитов и мантийный генезис, по нашему мнению, в природе не существуют: в их состав включаются абсолютно несовместимые минеральные парагенезисы, а происхождение связывается с теоретически неосуществимыми процессами.

В Канаде продолжают исследования алмазоносных основных-ультраосновных лампрофиров (минетт), образующих дайки [15, с.537].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В 1999 г. в мире произошло дальнейшее снижение затрат на ГРП – на 23% по сравнению с 1998 г., в котором оно составило 31% к уровню 1997 г. Из общей суммы в 2.2 млрд дол., потраченных в мире на ГРП в 1999 г., около 230 млн дол. приходилось на алмазный сектор [97, с.5].

Канада в 1999 г. продолжала удерживать мировое лидерство по активности ГРП на алмазы. Действуют 378 лицензий на эти работы, они велись практически по всей территории страны, вплоть до полярных материковых и островных районов, но преимущественно в пределах Северо-Западных Территорий (СЗТ). Несколько проектов вплотную подошли к стадии ТЭО строительства добывающих предприятий; обнаружено несколько новых перспективных проявлений алмазов.

Продолжалось изучение района первого канадского рудника Экейти, а также оценочные работы на ранее обнаруженных здесь кимберлитовых трубках. Крупнообъёмное опробование

1999 г. показало, что содержания алмазов в трубке Газел (площадью 2 га) составляют 0.59 кар./т по пробе весом 240.7 т, в трубке Феникс (0.6 га) – 1.41 кар./т по пробе 106.11 т, в трубке Пирана (0.4 га) – 2.33 кар./т по пробе весом 87.41 т. Одна из пяти других изучавшихся трубок содержит значительные количества микроалмазов. Летняя поисковая программа выявила ещё 9 трубок, общее число которых в пределах лицензионной площади уже составило 121 [90, с.263].

Успешно продолжались проводимые компаниями *Rio Tinto* (60% участия в проекте) и *Aber Resources* (40%) ГРП на месторождении Дайавик. Общие извлекаемые запасы месторождения оцениваются в 101.5 млн кар. (25.6 млн т кимберлита со средним содержанием 3.96 кар./т) до глубины 420 м. Ресурсы составляют 29.8 млн кар. в 12.5 млн т руды при среднем содержании 2.38 кар./т [85, с.154].

В середине 1999 г. подготовлено ТЭО строительства рудника на месторождении Дайавик, который может стать вторым в стране рудником мирового уровня [15, с.536]. Добыча руды начнётся из карьеров: на трубках А-154S и А-154N – в 2003 г., на трубке А-418 – в 2010 г., на трубке А-21 – в 2013 г. Впоследствии планируется подземная добыча на трубках А-154S и А-418. Строительство инфраструктуры рудника должно начаться в 2000 г. Компания *Aber Resources* – один из владельцев предприятия намерена продавать существенную часть добытых алмазов фирме *Tiffany & Co. of New York* в рамках «стратегического союза» двух компаний.

Планируемая на стадии ТЭО начальная мощность рудника составит 1.5 млн т руды в год, капитальные затраты – 1.28 млрд кан.дол. На строительство дамб для осушения участков озера для разработки трубок А-418 и А-21, организацию подземной добычи и рекультивацию территории потребуется ещё 308 млн кан.дол. Годовая добыча алмазов при полной производительности оценивается в 6.3-7 млн кар. при производственных издержках 85 кан.дол./т в течение первых 10 лет эксплуатации [89, с.238].

В октябре 1999 г. министерство окружающей среды дало разрешение на строительство рудника [93, с.371; 100, с.55]. Однако это решение вызвало протест Департамента по делам индейцев, в результате чего все работы были в начале 2000 г. приостановлены. Защитники проекта строительства доказывали, что осуществление его выгодно всем: общая стоимость сырья в недрах исчисляется в 8.5 млрд кан.дол., и в случае реализации проекта государству будет выплачено в виде налогов 41-44% этой суммы (за 6 лет действия проекта из потраченных 200 млн кан.дол. уже выплачено 80 млн кан.дол. налогов); кроме того, рудник трудоустроит примерно 400 местных жителей [99, с.36]. В марте 2000 г. соглашение компании *Aber Resources Ltd.* с правительством и аборигенами было подписано, и реализация проекта началась [119; 126]. К середине апреля была завершена доставка по зимнику всех необходимых для строительства лагеря и фабрики грузов и топлива. Первую продукцию рудник, как ожидается, даст в середине 2003 г. [120].

Компания *Winspear Resources Ltd.* весьма активно продолжает ГРП на месторождении Снап-Лейк, входящем в её лицензионную площадь Камсел-Лейк в СЗТ. Уникальность месторождения состоит в том, что источником алмазов здесь являются не кимберлитовые трубки, а дайки, причем по качеству и концентрациям алмазов оно превосходит все остальные месторождения Канады и многие в мире [16, с.659].

В 1999 г. компания *Winspear Resources Ltd.* сосредоточила основной объём ГРП на Северо-Западной дайке – наиболее привлекательном участке площади. Там пробурено около 20 тыс.м скважин. Из двух шурфов отобрано около 6 тыс.т кимберлита, из которого извлечено 10708 кар. алмазов; среднее содержание составило 1.789 кар./т. Из них 191 камень весил более 3 кар. каждый, 9 камней – более 10.8 кар., самый крупный – 14.3 кар. Но, по мнению *Winspear Resources Ltd.*, расчетное среднее содержание алмазов в дайке составляет 1.96 кар./т, изменяясь от 1.8 до 2.2 кар./т. Это существенно выше первых результатов, полученных в 1998 г. (1.14 кар./т по пробам общим весом 200 т) [16, с.659]. Средняя цена камней составила 104.96 дол./кар., а стоимость руды – 187.77 дол./т. На долю камней крупнее 0.9 кар. приходится 25.1% их общего веса и 72.4% суммарной стоимости, а камней крупнее 4.8 кар. – соответствен-

но, 4.06% и 21.9% [146]. После переоценки, проведённой в апреле 2000 г. с учётом изменившихся цен, цена алмазов выросла до 118 дол./кар.

В конце 1999 г. компания *Winspear Resources Ltd.* приобрела за 2.3 млн дол. пилотную обоганительную DMS-фабрику производительностью 100 т/день; в начале 2000 г. она должна быть использована для переработки крупнообъёмной пробы.

В апреле 2000 г. завершены работы стадии предварительного ТЭО проекта «Снап-Лейк». Общие ресурсы месторождения определены в 112.05 млн т руды с содержанием 1.96 кар./т и 9.27 млн т – с содержанием 1.97 кар./т. На начальной стадии отработки будет осваиваться только часть этих ресурсов, заключённая в Северо-Западной дайке расчётной мощностью 2 м. Карьер глубиной до 350 м производительностью около 1 тыс.т/день будет вести добычу около двух лет. Затем будет начата подземная добыча, и производительность рудника достигнет 3 тыс.т руды в день на протяжении 12 лет. При этих параметрах общие извлекаемые запасы составляют 12394 тыс.т со средним содержанием 1.98 кар./т. Стоимость освоения месторождения до начала добычи – примерно 260 млн дол., предполагаемые производственные издержки – около 65 дол./т [88, с.218; 148].

В середине 2000 г. начнутся работы стадии ТЭО, которую планируется завершить к концу 2000 г. Они включают проходку наклонной штольни на глубине 20 м под дном оз.Снап, 600 м которой пройдут по вмещающим породам, а 575 м – по кимберлиту. Цель этих работ – изучение условий подземной отработки дайки под дном озера, отбор и обогащение двух проб весом 20 тыс.т [145].

Начало строительства рудника планируется в середине 2001 г., добычи открытым способом – в III квартале 2002 г., ввод подземного рудника в строй – в конце 2002 г. и выход его на полную производительность – в I квартале 2003 г. [147].

В середине 2000 г. корпорация *De Beers* выступила с предложением выкупить все акции компании *Winspear Resources Ltd.*, владеющей правами на площадь Снап-Лейк. *Winspear* расценила это намерение *De Beers* завладеть успешно развивающимся проектом как недружественное, и заявила, что она способна самостоятельно продолжать здесь работы и финансировать их.

Совместное предприятие компаний *Mountain Province Mining Inc.* и *Monopros* (дочерняя фирма *De Beers*, оператор проекта) в 1999 г. вело оценочные работы на алмазоносных трубках кластера Кеннеди-Лейк, расположенного на лицензионной площади АК (СЗТ) [16, с.659]. На трубках 5034, Харн, Тьюзо и Тесла было проведено крупнообъёмное опробование с помощью буровых скважин.

На трубке Тьюзо было пробурено 11 скважин глубиной 65-299 м; из отобранных в них 523 т кимберлита извлечено 533 кар. алмазов. Содержания в кимберлитах очень непостоянны и колеблются от 0.34 до 3.07 кар./т, составляя в среднем 1.35 кар./т. Наиболее крупный алмаз весит 3.38 кар., 4 камня – более 2 кар., 20 – более 1 кар., 52 – от 1 до 0.5 кар. и 426 – от 0.5 до 0.2 кар. Но цена алмазов невысока и составляет в среднем 43 дол./кар.; стоимость руды – 52 дол./кар. Суммарные ресурсы трубки до глубины 300 м – около 10.2 млн т руды [44].

Из трубки 5034 была отобрана проба весом 609 т, из которой извлечено 1044 кар. алмазов. Их среднее содержание составило 1.64 кар./т, цена алмазов – 63 дол./кар., стоимость руды – 103.5 дол./т [45].

Из трубки Харн была отобрана проба весом 469 т, из которой извлечено 856 кар. алмазов. Среднее содержание алмазов – 1.71 кар./т, цена – 65 дол./кар., стоимость руды – 111 дол./т. Ресурсы руды до глубины 300 м – 6.86 млн т.

Компания *De Beers* считает проект «Кеннеди-Лейк» наиболее продвинутым своим проектом в Канаде. Есть основания полагать, что в пределах лицензионной площади имеются ещё не известные алмазоносные трубки [46].

Затормозились работы по проекту «Форт а-ла-Корн» [14, с.416]. Возможно, это в какой-то мере связано с техническими проблемами, возникшими при обогащении проб. Компанией

Monopros, проводившей обогащение, из концентрата проб, отобранных в 1999 г., было получено 58 макроалмазов – в половину меньше того, что ожидалось. Однако при переработке «хвостов» обогащения было извлечено ещё 69 камней. Компания признала этот случай «необычным» и сообщила о намерении исследовать причины этого и повторно переработать все «хвосты» [61].

Компаниями *Major General* и *Ascot Resources* в керновых пробах суммарным весом 438 кг из кимберлитовой трубки Снои-Аул на о.Виктория, Территория Нунавут, обнаружено 790 алмазов, 4 из которых – макроалмазы крупнее 0.5 мм в диаметре. Один образец содержал свыше 400 осколков, и *De Beers* полагает, что они, возможно, являются фрагментами одного крупного камня [88, с.218].

Компания *Tahera Corporation* провела в конце 1999–начале 2000 г. на трубке Иерихон (Территория Нунавут, 420 км к северо-востоку от г.Йеллоунайф) примерно 2200 м дополнительного бурения, в результате чего выявленные ресурсы трубки увеличились на 30% по весу руды, на 37% – по весу извлечённых алмазов и на 5.5% – по среднему содержанию алмазов. Предыдущая оценка основывалась на подземном опробовании, в результате которого было добыто 10500 кар. алмазов [125].

Компания *Twin Gold Corp.* на лицензионной площади Торнгат (444 кв.км), расположенной на восточном берегу залива Унгава (провинция Квебек), провела опробование трех кимберлитовых даек. Из пробы кимберлита дайки Торнгат-1 весом 110 кг извлечено 214 камней, 44 из которых – макроалмазы, 8 – более 1 мм; алмазы в большинстве своём белые, прозрачные и имеют постоянно высокое качество [96, с.481].

Совместное предприятие компаний *Mountain Province Mining Inc.* и *Opus Minerals Inc.* летом 1999 г. проводило ГРП на северном окончании о.Баффинова Земля, в пределах лицензионной площади размером 3136 кв.км. В результате здесь обнаружен новый кластер кимберлитовых тел [110].

Компания *Ashton Mining* продолжала ГРП на нескольких лицензионных площадях в провинции Альберта (Баффало-Хиллс [16, с.659], Атабаска, Раббит-Лейк, Карибу-Маутинс), дальнейшее опробование алмазоносной кимберлитовой трубки ВН-225 на площади К-14 в СЗТ, а также поиски на площадях Стар, Раундрок и Кросс в Территории Нунавут [37].

Продолжаются работы в провинции Онтарио, в пределах кратона Сьюпериор. В начале 2000 г. компания *Monopros* начала отбор пробы весом 10 тыс.т на трубке Виктор площадью 18 га, наиболее крупной в кластере Аттавапискат, расположенном в районе Джеймс-Бей-Лаулендс и насчитывающем 16 трубок, 14 из которых алмазоносны.

Поблизости от этого района ведет поисковые и рекогносцировочные работы компания *Canabrava Diamond Corp.* (проекты «Северн» [104, с.197] и «Фронтенак» [119]).

Компания *Band-Ore Resources Ltd.* на лицензионной площади Джи-Кью расположенной в 15 км севернее г.Уэйва на юге провинции Онтарио, обнаружила выходы дайки, сложенной обогащённой биотитом основной породой (видимо, аналогичной дайке, выявленной несколько севернее в 1997 г. [15, с.537]). В одной из проб, отобранных из обнажений близ посёлка Мускаш, весом 63 кг, обнаружено 10 макроалмазов (более 0.5 мм по одной оси) и 35 микроалмазов. Дублирующая проба весом 55 кг содержала 98 микроалмазов. В пробе весом 70 кг, отобранной в 0.5 км от первых, содержалось 19 микроалмазов. Алмазы белые и прозрачные. К исследованию этих проявлений алмазов подключилась компания *Dumont Nickel Inc. (DNI)*, приобретшая права на ГРП на территории 51 кв.км в этом районе и 44 кв.км (участки Найсли и Мензис) в 30 км к северу от г.Уэйва и в 15 км от площади Джи-Кью [125].

В Намибии основной объём ГРП выполнялся на площадях морских концессий. В конце 1999 г. компания *Namibian Minerals Corp. (Namco)* объявила, что в результате проведения крупнообъёмного опробования на участке 022 площади Саддл-Хилл концессии Хоттентот было добыто 9038 алмазов общим весом 2548 кар.; средний вес их составил 0.28 кар./кам., 95% из

них были ювелирные. Ресурсы участка составляют 2.9 млн кар. при бортовом содержании 0.1 кар./кв.м [24, с.51].

Namco заключила контракт с фирмой *Wirth Group* на сумму 1.3 млн дол. на изготовление нового агрегата для работы на подводных морских россыпях, который представляет собой вертикальную буровую систему. Он может работать на глубинах свыше 250 м при мощности осадков более 12 м с производительностью 10 проб площадью 5 кв.м в день. Поисковая программа с его использованием запланирована на середину 2000 г. и будет сфокусирована на грантах Людеритц и Хоттентот у намибийского побережья и на концессии 12 b у побережья ЮАР [87, с.203].

Компания *Diamond Fields International (DFI)* проводила опробование и пробную добычу на трёх участках площади подводной концессии Людеритц: Маршалл-Форк, Элифант-Бейсин и Дайаз-Пойнт.

Первая фаза этих ГРП была проведена в конце 1998 г. в юго-западной части пролива Маршалл-Форк компанией *De Beers Marine* с корабля «Coral Sea», оборудованного вертикальной буровой установкой «Wirth», способной опробовать площадь 10 кв.м. Было отобрано 67 проб; среднее содержание алмазов составило 1.3 кар./кв.м, средний вес камней – 0.38 кар. Но использование этой буровой установки при неровной поверхности коренного ложа оказалось не эффективным [92, с.346]. После замены буровой головки на другую, обеспечивающую площадь опробования 21 кв.м, проведена пробная добыча на площади около 3 тыс.кв.м. Суммарный вес алмазов, добытых в ходе опробования и пробной добычи, составил 4450 кар. Они были проданы в Антверпене в начале 1999 г. по средней цене 164 дол./кар. [106, с.221].

ГРП второй фазы на участке Маршалл-Форк проводились после модификации корабля «Coral Sea», позволившей ему работать на небольших глубинах. Отобрано 180 проб по сети 50 x 100 м. Свыше 96% проб содержали ювелирные алмазы – до 6 кар./кв.м. Была проведена также пробная добыча на площади 3 тыс.кв.м на площадях Элифант-Бейсин и Дайаз-Пойнт. Всего было добыто 6604 кар., средний вес камней составил 0.32 кар. На участке Элифант-Бейсин ювелирные алмазы встречались в более чем 90% проб, а их средний вес составил 0.37 кар. Партия алмазов общим весом 6475 кар., добытых во время второй фазы опробования, была продана в Антверпене по средней цене 158 дол./кар. [25, с.15].

В конце 1999 г. на участке Маршалл-Форк было проведено ревизионное опробование в рамках стадии начальной добычи: отобрано 247 проб на площади около 1 млн кв.м. Средняя мощность осадков составила 1.3 м, а ранее подсчитанные ресурсы были утроены, достигнув 914600 кар. Общие ресурсы алмазов в пределах концессии Людеритц оценены в более чем 2 млн кар. [100, с.62].

Компания *DFI* считает участок Маршалл-Форк к «наиболее высокоэкономичным морским месторождением из всех известных». [89, с.236]. В случае успешного завершения планируемого ТЭО она рассчитывает приступить к начальной добыче в 2001-2002 гг. [24, с.49].

Канадская компания *Nora Exploration Inc.* на правах оператора образовала совместное предприятие с фирмой *Woduna Mining Holding*, владеющей морской концессией «Блок-Ј» (EPL 2499) на глубинах от 100 м до 200 м площадью 1000 кв.км, расположенной севернее Людеритца и граничащей с площадями, принадлежащими *Namco*, *ODM* и *Benguela Concessions*. *Nora Exploration Inc.* намерена провести геофизическую съёмку с целью выбора объектов для драгирования и крупнообъёмного опробования [25, с.15].

ГРП на суше осуществляются в значительно меньших объёмах и ведутся в основном в районах, расположенных севернее наиболее продуктивной, но уже достаточно хорошо изученной и в значительной мере отработанной области близ устья р.Оранжевая.

Компания *Trans Hex International (THI)* больше года не могла достичь соглашения с владельцем земли, на которой намеревается провести работы по проекту «Нортбанк» [16, с.663]. Но начало работ она закончила с убытками 460 тыс.дол. [138].

Австралийские юниорные компании *Mount Burgess Gold (MBG)* и *Kimberlite Resources* образовали в 1999 г. совместное предприятие для поисков алмазов на площади 200 кв.км в районе Цумкве, у границы с Ботсваной. Проведённой ранее аэромагнитной съёмкой установлена перспективность площади на кимберлиты [26, с.62; 68, с.А62].

В ЮАР продолжались ГРП компании *SouthernEra* по проекту «Клиспрингер» [16, с.661]. С помощью минералогических и геофизических методов существенно расширена площадь пространства трендов кимберлитовых даек М-3 и М-8 в районе месторождения Марсфонтейн [90, с.263].

Продолжалось также исследование дайковой системы Леопард; она прослежена на 4 км к востоку, к западной границе фермы Марсфонтейн. Выяснилось, что эта система коррелируется с трендом дайки М-8, расположенной на территории этой фермы. Ресурсная база дайковой системы Леопард составляет 4.313 млн т кимберлита при ожидающихся содержаниях 0.7 кар./т, максимальной глубине 630 м и протяжённости системы 3.45 км. В течение 1999 г. бурение позволило продлить её на 400 м к западу, и теперь общая протяжённость перспективной зоны составляет 7.85 км. В сентябре 1999 г. планировалось провести инфракрасную тепловую аэро-съёмку территории для выявления новых алмазоносных объектов [23, с.19].

Компания *Firestone Diamonds plc* провела ГРП второй фазы оценки площади проекта «Грун-Ривер-Валли» (рудный район Намакваленд), занимающей 300 кв.км. На площади около 60 кв.км обнаружены участки древних алмазоносных речных русел общей протяжённостью 17 км, шириной свыше 500 м. Алмазы концентрируются в струях шириной от 30 до 50 м. Мощность вскрыши – 5-30 м. При обогащении гравия получено 24 алмаза общим весом 3.74 кар., вес наиболее крупного камня – 0.51 кар. Все алмазы ювелирные, белые, очень хорошего качества. Размер опробованной площади и вес пробы не сообщаются [25, с.18]. До конца 1999 г. предполагалось завершить работы третьей фазы, включающие бурение и опробование, после чего планируется начать промышленную добычу [94, с.392].

Появились сообщения об открытии весьма крупной – более 28 га (второй по поверхностной площади в ЮАР) кимберлитовой трубки, расположенной в 55 км западнее г.Кимберли, в пределах площади Пардеберг-Ист. Она обнаружена в ходе ГРП, ведущихся с 1998 г. компанией *Mazal Mining and Exploration*. Другие параметры трубки и данные о ее алмазоносности пока не сообщаются [136, с.12].

В Австралии после многолетних, но почти безрезультатных поисков новых месторождений алмазов активность ГРП постоянно снижается. Почти все относительно значимые поисковые проекты на алмазы в 1998-1999 гг. были сосредоточены в штате Западная Австралия.

Продолжались работы, нацеленные на продление срока действия крупнейшего в мире (по весу добываемых алмазов) рудника Аргайл [16, с.663]. Они ведутся по трём направлениям: 1) определение оптимальной предельной глубины карьера и способа его расширения; 2) изучение деталей сложной морфологии трубки с целью пополнения ресурсов руды – как для открытой, так и для подземной добычи; 3) исследование экономических аспектов подземной отработки и выбор её способа.

В 1999 г. на южном окончании трубки проведёно глубокое бурение стоимостью 3 млн дол.; установлено, что она продолжается в глубину более чем на 900 м. В течение 2000 г. предполагается израсходовать около 4 млн дол. на получение информации для планирования подземной добычи [37; 87, с.209].

Многие аналитики считали вероятным, что вскоре Аргайл прекратит добычу алмазов вследствие снижения ее рентабельности из-за неуклонного снижения содержания алмазов с глубиной, а также падения цен на продукцию рудника. Длительная (почти 2 года) задержка с принятием решения относительно того, каким образом продолжать эксплуатацию: расширять карьер и/или переходить на подземный способ добычи – давали к этому основания. В 1999 г. компания *Argyle Diamond Mines Joint Venture* – оператор рудника Аргайл заявила, что принятая ею модель реконструкции рудника: расширение существующего карьера – на данном этапе более экономична, но не исключает продолжения добычи подземным способом после 2006 г. Од-

нако организация подземной добычи будет зависеть от конъюнктуры рынка, поскольку на это потребуются значительные инвестиции [87, с.209].

Компания *Astro Mining NL* в 1998 г. приобрела у фирмы *Normandy Mining Ltd.* прииск Бау-Ривер, расположенный в 25 км к северо-востоку от трубки Аргайл, которая является источником россыпных алмазов. Прииск был законсервирован в 1995 г., после того как на нем было добыто 7.2 млн кар. алмазов. Компания планирует провести геологическое картирование, горные работы и опробование в районе прииска [38].

Компания *Kimberley Resources NL* продолжала работы на поисковых площадях Блина и Эллендейл на западе района Кимберли, близ крупного, но неалмазоносного лампроитового поля Эллендейл, открытие которого в 70-х годах дало начало алмазной лихорадке в Австралии. К середине 1999 г. компания выявила 15 новых кимберлитовых трубок. В настоящее время ГРР сконцентрированы на площади, называемой «Пироповым коридором» [27, с.140].

Компанией *Dioro Exploration* в рамках проекта «Кимберли» на площади Эллендейл было проведено крупнообъемное опробование трубки А-23; извлечено 72 алмаза. Из трубки Рамсес, сложенной брекчией, отобрана проба на микроалмазы [97, с.6].

Компания *Ashton* в районе Кимберли выполнила заверку электромагнитных аномалий, включая почвенное опробование и профильную гравirazведку. Две перспективные аномалии затем были разбурены и оказались кимберлитовыми трубками площадью по 1.3 га. Планируется их опробование.

Компания *Striker* в районе Аппер-Балгурри на крайнем севере района Кимберли в 1999 г. изучала площадь Эшмор. При обработке проб из кимберлитовой трубки Эшмор-2, расположенной в пределах участка Бета-Крик, из 552 т кимберлита извлечено 115.87 кар. алмазов. Наиболее крупным был кристалл 5.8 кар. Общее количество добытых из этой трубки алмазов уже достигло 410.4 кар. (из 4793 т породы). Около 25% алмазов имеют вес свыше 0.5 кар. и представляют собой бесцветные, палево-голубые и палево-зелёные камни без включений. Компания намерена в 2000 г. опробовать более глубокие уровни трубки [95, с.464].

В Анголе активность ГРР в алмазодобывающем секторе по-прежнему сдерживалась непрекращающимся противостоянием правительственной армии МПЛА и повстанцев УНИТА. Основные столкновения происходили на северо-востоке страны, в главных алмазодобывающих провинциях – Лунда-Норти, Маланже, Бие. Особенно сильно это сказалось на поисковых работах: почти все компании приостановили поисковые и оценочные работы.

В середине 1998 г. компания *DiamondWorks Ltd.* начала опробование на площади Луарика, что в 20 км к северо-востоку от г.Лукапа. Было добыто около 600 кар. алмазов; их цена составила более 300 дол./кар. Доказанные и вероятные запасы россыпных алмазов площади Луарика составили 476 тыс.кар., предполагаемые – 500 тыс.кар. По данным проводившей ревизионные работы канадской консалтинговой фирмы *Watts, Griffis and McQuat*, три прииска компании имеют 16.4 млн кар. ресурсов, в т.ч. 4.2 млн кар. запасов.

DiamondWorks продолжала также изучение кимберлитовой трубки Камачия, входящей в её лицензионную площадь. В конце 1998 г. началось извлечение гравия, перекрывающего трубку. В середине 1999 г. планировалось начать добычу кимберлита. Добыча алмазов из трубки Камачия и расположенной поблизости трубки Камажику, по мнению компании, может составить 400 тыс.кар./год [23, с.8; 50].

Канадская компания *SouthernEra Resources Ltd.* в 1999 г. продолжала ГРР на крупнейшей по площади кимберлитовой трубке мира – Камафука-Камазамбу. Проводилось обогащение проб весом около 25 т, отобранных из канав на восточном берегу р.Чикапа. Нарботана партия алмазов, которая будет отправлена для оценки.

Ранее на восточном берегу реки была отобрана проба с помощью скважин большого диаметра; в полученной партии алмазов камни имели вес в среднем 0.06 кар., хороший цвет и прозрачность. По мнению компании, содержания будут существенно выше определенных ранее

(0.13 кар./т). По данным предыдущей оценки (1997 г.) цена камней составляла 85-100 дол./кар. [22, с.6].

С начала работ на трубке в 1997 г. компания потратила уже около 10 млн дол.; ожидаемые затраты на развитие рудника составят ещё 20-25 млн дол. Такая высокая стоимость работ связана, в частности, с необходимостью обеспечения их безопасности. Кроме того, для строительства карьера потребуются отвод русла р.Чикапа. Поэтому проводимые в настоящее время работы ТЭО включают изучение возможности альтернативного способа добычи с помощью роторной драги [95, с.460].

Продолжались работы компании *SDM* в рамках проекта «Кванго-Даймонд» в долине р.Кванго по изучению россыпей, связанных с террасами реки; здесь было проведено крупно-объёмное опробование на двух террасах, где выявлены промышленные содержания алмазов [37].

В Ботсване поиски алмазов постепенно смещаются всё дальше на запад от известных крупнейших месторождений, в пределы слабо изученных площадей, закрытых плащом эоловых песков Калахари.

Компания *Firestone Diamonds* на площади Мопипи, расположенной в 50 км западнее трубки Орапа, к середине 1999 г. обнаружила несколько минералогических аномалий, свидетельствующих о присутствии в её пределах алмазоносных кимберлитовых тел. Аэромагнитной съёмкой м-ба 1 : 25000 установлены 24 локальные аномалии, совпадающие с минералогическими. Их заверка с помощью наземной магнито- и гравиразведки подтвердила, что это аномалии «трубчатого» типа. Планируется их дальнейшее обследование [20, с.39].

Компания *TransHex* в рамках ГРП по проекту «Рейнбоу» намерена углубить скважину на аномалии Кэрл диаметром 1 км, которая, возможно, соответствует кимберлитовой трубке площадью 80 га [138].

В Мавритании с 1997 г. по конец 1999 г. компанией *Rex Diamond Mining Corp.* отобрано около 15 тысяч почвенных минералогических проб, сетью которых покрыто более 75% ее лицензионной территории, составляющей 100 тыс.кв.км. Около 43% площади покрыто аэромагнитной съёмкой м-ба 1 : 20000 – 1 : 40000. В пробах обнаружено большое количество минералов-индикаторов кимберлитов (МИ) и микроалмазов. На площадях Шар, Туажили, Аль-Хаммами, Уасат и Тенумер найдены макроалмазы [131; 132].

На площади Туажили, где ранее в ходе опробования базальных горизонтов гравия и поверхностных песков было найдено 16 макро- и 2 микроалмаза, в январе 1999 г. началась наземная электромагнитная съёмка на площади 70 кв.км. В апреле 1999 г. планировалось провести детальное опробование гравия. Компания *Rex Diamond Mining Corp.* также приступила к бурению на участках этой площади, где аэромагнитной съёмкой м-ба около 1 : 20000 установлено 5 чётких биполярных аномалий, подтвержденных затем и наземной магниторазведкой.

На площади Тенумер и в восточной части площади Аль-Хаммами, расположенных более чем в 200 км от алмазоносной площади Туажили, в начале 1999 г. в результате регионального опробования также обнаружены микроалмазы и МИ кимберлитов. В ноябре-декабре 1999 г. при заверке аэромагнитных аномалий здесь были обнаружены 4 кимберлитовые трубки, одна из которых оказалась алмазоносной. В начале 2000 г. *Rex Diamond Mining Corp.* приступила к бурению и горным работам [97, с.6]. Завершена региональная рекогносцировочная программа на площадях Аруэдилль, Уасат и Шегга [133].

В середине 1999 г. к поискам алмазов в Мавритании подключилась компания *Dia Met Minerals Ltd.*, образовавшая совместное предприятие с компаний *Ashton Mining*, владеющей в пределах докембрийского щита Регибат двадцатью лицензионными площадями, занимающими в сумме 234 тыс.кв.км. На большинстве площадей уже обнаружены МИ, на некоторых из них – в ассоциации с мелкими алмазами. В пробе весом 50 т из горизонта аллювиального гравия найдено два макроалмаза, один из которых – ювелирный, весом 1.16 кар.; из пробы весом 15 т из-

влечено 6 макроалмазов. На всех лицензионных площадях продолжалось региональное минералогическое опробование.

В конце 1999 г. на трех ранее обнаруженных аэрогеофизической съёмкой аномалиях начато заверочное бурение; общая протяжённость залётов составила 76 тыс.км [48].

В Бразилии компания *Diagem International Resources Corp.* стала первой компанией, получившей право доступа в перспективный район в округе Жуйна, штат Мату-Гросу, где, как предполагается, находятся две кимберлитовые трубки. Один из старателей в аллювии водотока, дренирующего эти трубки, нашёл несколько исключительно крупных алмазов – от 50 до 100 кар. [124].

Компания *Dia Bras Exploration Inc.* исследовала кластер кимберлитовых тел Женни на площади Алту-Паранаиба в шт.Мараньян. К началу 2000 г. было открыто 7 тел. Одна из скважин, пройденная до глубины 222 м, вскрыла несколько фаз кимберлита. Три кимберлитовых дайки в 15 км от этого кластера также опробованы [103, с.175].

Компания *Trans Hex International Ltd.* продолжала реализацию проекта «Барра-Гранди» [16, с.666]. К середине 1999 г. было проведено рекогносцировочное бурение; алмазоносный базальный гравий мощностью от 5 до 13 м (средней – 9 м) прослежен на 5 км; мощность перекрывающих песков – от 16 до 25 м [137]. К концу 1999 г. буровыми работами установлены три участка с запасами алмазоносного гравия свыше 100 млн куб.м. Проводится детализационное бурение для организации опробования наиболее перспективных из них; планируется задействовать лотковую обогатительную фабрику на 10 т/ч. После определения содержаний алмазов и их цены будет намечена программа крупнообъёмного опробования [138].

Компания *Canabrava Diamond Corp.* в середине 1999 г. в рамках проекта «Риу-ду-Сону» намеревалась начать коммерческую добычу алмазов. На 95% была готова драга и совмещённая с ней обогатительная фабрика.

Компании *Highgrade Ventures Ltd.* и *Tapajos Gold Inc.*, проведя оценочные работы по проекту «Арагарсас» в шт.Гояс, к середине 1999 г. объявила о завершении монтажа фабрики на 48 куб.м/ч. Из карьера отобрана проба объёмом 20 тыс.куб.м [80, с.238]. В начале 2000 г. первая партия из 2616 камней общим весом 742 кар., наработанная в течение 75 дней пробной добычи, была продана за 115936 дол., по средней цене 156 дол./кар. В партию входили как ювелирные, так и технические алмазы. Лучший камень партии весил 6.8 кар. и был продан по цене 900 дол./кар. [126].

Компании *Rio Tinto* и *MinMet plc* намереваются провести поиски алмазоносных кимберлитов, соответственно, на площадях Рио-Гранди (шт.Минас-Жерайс) и Куяба (шт.Мату-Гросу) [89, с.238; 98, с.24].

В Гвинее компания *Trivalence Mining Corp.* продолжала, невзирая на неудачу всех ранее предпринимавшихся усилий [15, с.541; 16, с.665], исследование кимберлитовых трубок на концессионной площади Аредор. Продолжалось бурение и опробование на недавно открытой трубке К-23, расположенной в 1 км выше по руч.Торобан от участка россыпи с наиболее высокими содержаниями алмазов [92, с.346; 95, с.464; 139].

К началу 2000 г. на трубке К-23 пробурено свыше 50 скважин, её установленная площадь составляет 5.2 га и она пока открыта в одном направлении и на глубину более 77 м. В пробах, отобранных из скважин, обнаружены микро- и макроалмазы. В конце 1999 г. в пробах из двух скважин извлечено почти 450 микро- и 70 макроалмазов (более 0.5 мм в одном измерении). Наиболее крупный весит 0.3 кар. [140; 142]. Начаты отбор пробы весом 10 тыс.т и модификация оборудования для её переработки [143].

Проведённая недавно разведка эксплуатационного блока ВАИ-4 на россыпи Гбенко определила общие запасы в 34515 кар. алмазов, содержащихся в 312569 т аллювия, что соответствует среднему содержанию 0.11 кар./т (0.28 кар./м³). Средний вес камней, добытых во время разведки, – 0.88 кар. Компания *Trivalence Mining Corp.* считает, что цена этих алмазов – 213 дол./кар.,

а содержания алмазов в блоке – максимальные среди всех других эксплуатируемых блоков [143].

В Лесото в 1999 г. права на отработку месторождения Летсенг-Ла-Терае [15, с.540] получила компания *Letseng Diamonds Lesotho* – совместное предприятие компаний *New Mining Corp.* и *Letseng Diamonds Guernsey*, которому принадлежат 76% капитала; остальными 24% владеет государство [26, с.81]. Добыча будет вестись из главной трубки и трубки-спутника, общая площадь которых превышает 20 га. Открытым способом здесь может быть добыто 60 млн т кимберлита (из них около 9 млн т уже извлечено). Очень низкие содержания алмазов в этих трубках – около 0.03 кар./т – компенсируются их чрезвычайно высокой ценой, превосходящей цену камней любого другого рудника мира. Месторождение известно весьма высокой долей крупных ювелирных алмазов: не менее 15% добытых камней были крупнее 10 кар., 1% – крупнее 100 кар. Здесь был добыт один из красивейших алмазов мира – «Лесото-Коричневый», весивший 601 кар.

Капитальные работы, в том числе строительство обогатительной установки производительностью 300 т/ч, которую в первые 5 лет работы предполагается довести до 500 т/ч, выполнит компания *JCI Projects*; они обойдутся в 16 млн дол. Первая продукция может быть получена в середине 2001 г. [25, с.12].

Компания *Messina Diamond Corp.*, проводившая в 1996-1997 гг. изучение трубок куста Лихобонг, до сих пор ведёт с правительством переговоры относительно соглашения об их освоении.

Весьма неопределённо выглядит также дальнейшая судьба проекта «Као» [12, с.541], в котором намеревалась принять участие компания *DiamondWorks*. Общая стоимость работ оценивается приблизительно в 4 млн дол. В 1999 г. были начаты работы стадии предварительного ТЭО [52].

В Китае активность ГРП на алмазы остаётся очень низкой, равно как и их результаты. Заметные усилия в этой сфере прилагает только австралийская компания *Astro Mining NL*, которая в рамках совместных предприятий с китайскими государственными компаниями продолжает поисковые работы на площади около 120 тыс. кв. км на востоке страны, в провинциях Ляонин, Шаньдун, Цзянсу и Аньхой, имея во всех предприятиях 51% интереса [15, с.544; 16, с.664]. Здесь продолжалась аэромагнитная съёмка, опробование аллювия водотоков и заверка аэромагнитных аномалий. Несколько высокоперспективных аномалий было обнаружено на площади Вафандянь, близ действующего рудника Трубка-50; в 1999 г. планировалось провести их заверку [38].

В Гайане в конце 1998 г. компания *Pangea Resources* выразила намерение принять участие в поисковых работах на площади Курупунг в среднем течении р. Мазаруни, где, как предполагается, имеется около 2 млн кар. ресурсов алмазов [27, с.130].

В Гвиане продолжались ГРП в районе Дачин. Найденные здесь алмазы вначале связывались с верхнепротерозойскими конгломератами и граувакками. Но из-за отсутствия индикаторных минералов кимберлитов этот район считался неперспективным. В 1995 г. работы здесь начала дочерняя компания фирмы *Golden Star Resources Ltd. – Guyanor Ressources S.A.* [14, с.421; 15, с.544]. Выяснилось, что алмазы происходят из ультраосновных пород, в виде полосы шириной 0.35-1.1 км протягивающихся не менее чем на 5 км. Крупнообъёмное опробование их показало содержание алмазов: 77 шт. на 1 кг, в основном это были микроалмазы, но местами были многочисленны камни крупнее 1 мм. Содержание таких камней в плохо сортированном аллювии, перекрывающем коренные алмазоносные породы, достигало 4 кар./м³ [88, с.214]. В середине 1999 г. компания *Rio Tinto* подписала с *Golden Star Resources Ltd.* соглашение, по которому она может получить 70% участия в лицензии, потратив на исследования 17 млн дол. [28, с.128; 86, с.458].

Открытие алмазов на северо-западе Канады инициировало поисковые работы в Гренландии [16, с.664], характеризующейся сходным геологическим строением. Работы ведутся между 60-й и 72-й параллелями, в пределах площадей распространения докембрийских образований, в

прибрежной зоне, свободной от материкового льда. В течение 1998-1999 гг. на основании результатов шлихового опробования аллювия гидросети и морены, данных аэрогеофизических исследований и находок алмазов в кимберлитах основное внимание было сосредоточено на районе между пос.Нук, Сисимиут и Кангерлуссуак. Обнаружено более 10 новых проявлений кимберлитов, в том числе алмазоносных. В 1999 г. было продолжено картирование и мелко-объёмное опробование алмазоносных даек в районе между пос.Манитсок и Кангерлуссуак.

В конце 1999 г. суммарная площадь поисковых лицензий на алмазы составила 9500 кв.км. Наиболее активно ведут ГРП компании *Aber Resources Ltd.*, *Dia Met Minerals Ltd.*, *Cantex Mine Development Corp.*, *Citation Resources Ltd.*, *Fjordland Minerals Ltd.*, *Lexam Explorations Inc.*, *Monopros Ltd.*, *Soft-rock Minerals Ltd.* и *Platinova A/S* [29, с.16; 53, с.10].

В США в районе Айрон-Маунтин, шт.Вайоминг, открыто несколько новых кимберлитовых даек и сопряжённых с ними трубок диаметром до 330 м, некоторые из которых содержат гранаты алмазной ассоциации. В юго-западной части штата изучается поле Лейсит-Хилл, заключающее более 20 экструзий лейцитовых лампроитов.

Компания *Diadem Resources Ltd.* заявила о возобновлении интереса крупных компаний к её проекту «Лик-Спрингс» в шт.Калифорния, примерно в 200 км к северо-востоку от Сан-Франциско [15, с.543]. На этой площади в аллювии рек, дренирующих горы Сьерра-Невада, начиная со времен золотой лихорадки 1848 г. найдено свыше 800 алмазов, средний вес которых – 0.86 кар., некоторые из них весили более 1 кар. Алмазы связываются предположительно с тремя крупными (16-60 га) трубками взрыва лампроитов [47]. В конце 1999 г. о намерении принять участие в проекте заявила компания *SouthernEra Resources*. Она может получить 60% участия в совместном предприятии, владеющем площадью 1100 кв.км [102, с.149].

В Индонезии компания *Ashton* в рамках проекта «Семпака» в конце 1999 г. завершила строительство многоковшовой драги и монтаж обогатительного оборудования в палеорусле Данау-Серан. В процессе наладки обогатительной фабрики было извлечено некоторое количество ювелирных алмазов. Драга будет введена в строй в начале 2000 г. Планируется провести вначале пробную добычу для оценки экономической эффективности полномасштабной. В первом квартале 2000 г. ожидается первая продажа алмазов из пробной добычи [37].

В Индии компания *Astro Mining* образовала совместное предприятие с индийской *WSIL Mineral Sands India Private Ltd.* для поисковых работ на площади 3300 кв.км в штате Раджастхан, где местными жителями находились алмазы. Систематические поиски коренных месторождений здесь никогда не проводились [37].

На Фолклендских островах компании *Cambridge Mineral Resources* и *South Atlantic Resources* приступили к разведке четвертичных алмазоносных песков. Эти пески имеют широкое распространение; кроме алмазов, они содержат рутил, циркон и платину; мощность продуктивных горизонтов – 1.5-4 м. Предполагается, что источником алмазов являются кимберлиты [54, с.19].

В Мозамбике в начале 1999 г. в провинции Ньяса были проведены сейсмические исследования, показавшие возможность существования здесь промышленных месторождений алмазов. После этого португальская компания *TAMEGA* получила первую в стране поисковую лицензию на алмазы в этом районе. Компания предполагает также провести поисковые работы в долинах рек Лимпопо и Пафури на юге страны [23, с.12; 111, с.11].

Продолжаются поисковые работы в Швеции, Финляндии и Ирландии, однако практических результатов они пока не принесли [81, с.455; 97, с.6].

Россия по разведанным запасам занимает первое место в мире. При современном уровне добычи их может хватить на 40-45 лет. Но запасы почти всех известных месторождений характеризуются высокой степенью разведанности и не могут быть существенно увеличены при до-разведке, в связи с чем очевидна важность поисково-разведочных работ всех уровней.

Основной объём ГРП, как и ранее, выполнялся в Якутии, в районах действующих предприятий. На 2000 г. планировалось выделить на проведение ГРП 100 млн руб. Работы будут вес-

тись как на новых площадях (Накынское рудное поле, Иркутская обл., Эвенкия, Красноярский край), так и в давно освоенных районах (Далдыно-Алакитский и Мирнинский) [4]. Особенно большое значение придаётся при этом Накынскому полю, где недавно открыта третья небольшая трубка.

При изучении трубки Нюрбинская в 1998-1999 гг. установлено, что она имеет форму, близкую к цилиндрической, в плане – эллипсовидную с соотношением осей 2 : 1. Бурением выяснено, что на глубине 296-332 м трубка пересечена мощным (более 150 м) наклонным телом траппов, подошва которого пока не вскрыта. На контакте с интрузией имеется зона измененных кимберлитов мощностью 5-10 м с массивной текстурой и новообразованиями высокотемпературных граната, пироксена. Метаморфизм привёл, видимо, к уничтожению части алмазов в этой зоне.

Трубка Ботуобинская, по данным работ 1999 г., представляет собой комбинацию узкого дайкообразного тела северо-восточного простирания (юго-западная часть) и трубки овального сечения (северо-восточная часть). В верхней части трубки сохранились породы кратерных фаций. Алмазы трубки Ботуобинская по их типоморфным особенностям не имеют аналогов среди алмазов известных кимберлитовых тел Якутской провинции, хотя по ряду признаков: резкому преобладанию бесцветных кристаллов октаэдрического габитуса во всех классах крупности, редкости двойников и сростков, кристаллов с включениями и окрашенных камней I разновидности – они близки алмазам наиболее богатых кимберлитовых тел Якутской провинции – трубок Мир и Интернациональная [6, с.12-23].

В Европейской части страны действуют 8 лицензий на право проведения ГРП на алмазы.

Работы по освоению месторождения им.Гриба в Архангельской обл. ведутся крайне медленно. До сих пор не урегулированы возникшие ещё в 1997 г. противоречия между партнёрами по проекту по поводу передачи лицензии в компанию «Алмазный Берег» [16, с.668; 17, с.208]. После возбуждения компанией *Archangel Diamond Corp. (ADC)* иска в международном трибунале Арбитражного института Стокгольмской Торговой палаты партнёры согласились передать лицензию, в связи с чем судебные действия были приостановлены на полгода. В середине 1999 г. было подписано детальное юридическое соглашение, и *ADC* – оператор проекта намеревалась начать финансирование работ, необходимых для подготовки ТЭО освоения месторождения [32], в т.ч. оценки партии алмазов и геологической интерпретации данных 13 глубоких скважин. Для определения цены алмазов предполагалось общее количество алмазов, извлечённых из трубки, довести до 1000 кар. [31]. Однако по прошествии полугода компания *ADC* в связи с отсутствием каких-либо действий со стороны российских партнёров в начале 2000 г. обратилась в Стокгольм с повторным иском [30].

На трубке им.Гриба к настоящему времени пробурено 5 скважин большого диаметра, 40 вертикальных скважин и 25 – наклонных, общим метражом 17400 м. Из скважин извлечено около 890 т кимберлита кратерной и диатремовой фаций, из которых получено 8900 алмазов крупнее 1 мм общим весом 726 кар., что соответствует содержанию алмазов в диатремовой фации 1.36 кар./т, общему – 0.88 кар./т [33]. В конце 1999 г. компания *Archangel Diamond Corp.* получила от *De Beers* заключение по результатам всех работ, проведённых на трубке с середины 1998 г. до конца 1999 г. Ресурсы до глубины 500 м составили 98 млн т кимберлита, или 67 млн кар. алмазов размером более 1 мм при средней цене 79 дол./кар. [34].

Месторождение им.М.В.Ломоносова практически полностью подготовлено к промышленному освоению. Однако его начало постоянно откладывается из-за отсутствия необходимых для этого средств [10, с.94; 16, с.668]. Получить их из российских государственных или частных источников невозможно, а существующее законодательство и, в частности, принятая в конце 1999 г. «Концепция развития АБК России до 2005 г.» не позволяет иностранцам владеть контрольным пакетом алмазодобывающих предприятий или разрабатывать месторождения алмазов на принципах раздела продукции.

Тем не менее компания *De Beers*, завершив техническое исследование проекта, утвердила параметры стадии ТЭО. Основные партнёры по проекту («Согласие» – 27%, *De Beers* – 27%,

«АЛРОСА» – 12%) в конце 1999 г. – начале 2000 г. обсуждали финансовую сторону строительства добывающего комплекса. По приблизительным оценкам, стоимость ввода месторождения в эксплуатацию составит 700 млн дол. Для его разработки планируется использовать российское оборудование, применяемое на алмазных месторождениях Якутии. Предполагается, что окончательное ТЭО будет выполнено в 2001 г., а строительство добывающего и обогащательного комплекса займет 2002-2005 годы [59].

Однако в середине мая 2000 г. *De Beers* заявила, что её не устраивают условия работы в России, в связи с чем она намерена продать свои 27.5% акций в месторождении им.М.В.Ломоносова российской компании «АЛРОСА» и не принимать более участия в освоении месторождений алмазов в России [11]. При этом не ясно, касается ли это отношения компании к проекту освоения месторождения им.Гриба, в котором ей также принадлежал существенный пакет акций через дочернее предприятие *Task Holdings Ltd.* [17, с.276].

В последние несколько лет достигнут некоторый прогресс в решении проблемы коренных источников алмазов Урала. В россыпях Полудова кряжа имеются находки типоморфных минералов кимберлитов/лампроитов. Кроме того, обнаружены потенциально алмазоносные горные породы – хартесский кимберлитовый комплекс на Северном Урале и куйбасовский лампроитовый комплекс – на Южном [19, с.50]. И хотя оба они оказались неалмазоносными, эти находки имеют важное принципиальное значение, доказывая присутствие в пределах Уральского складчатого пояса пород, с которыми связаны практически все крупнейшие коренные месторождения алмазов мира.

В мае 2000 г. сообщалось, что сибирские геологи близ дер.Саранполь Ханты-Мансийского автономного округа (Тюменская обл.) обнаружили в «пробах из голубой земли первые 14 алмазов», на основании чего специалисты полагают, что это может означать открытие новой алмазоносной провинции [121].

Добыча и производство

Добыча алмазов в мире росла почти непрерывно в течение всего XX столетия. В основном это происходило постепенно, но в периоды ввода в строй новых рудников во вновь открытых алмазоносных провинциях или на отдельных уникальных месторождениях она возрастала скачкообразно (начало 60-х годов – освоение Якутской провинции, начало 80-х – ввод в действие рудников Аргайл и Джваненг). Таким же скачком может ознаменоваться и начало следующего столетия, когда будут освоены первые месторождения Канады, даже только те, что выявлены к настоящему времени.

За последние 15 лет мировая добыча алмазов почти удвоилась.

В 1998 г. добыча алмазов, несмотря на весьма неблагоприятную конъюнктуру мировой алмазной индустрии, также существенно увеличилась – в основном, за счёт роста в Демократической республике Конго (ДРК) и в ЮАР (табл.23.2). Вышел из строя длительное время работавший на пределе рентабельности рудник Ривер-Ранч в Зимбабве. В Канаде начал действовать первый в стране рудник Экейти. Цифры, характеризующие добычу в России, заимствованы из зарубежных источников и, по нашему мнению, сильно занижены.

По добыче алмазов в денежном выражении лидирующие страны-производители распределяются в несколько ином порядке, чем в весовом (табл.23.3). Цифра добычи в России заимствована из [68, с.б32], стоимость – из официальных сообщений компании «АЛРОСА».

В 1999 г. мировая добыча в стоимостном выражении, по предварительной оценке *De Beers*, достигла 6.8 млрд дол. – против 6.6 млрд в 1998 г. Из них на долю Ботсваны приходится 1.8 млрд дол., России – 1.6, ЮАР – 0.8, Анголы – 0.6, Австралии, Намибии и впервые вошедшей в число крупнейших производителей мира Канады – по 0.4, остальных стран – суммарно 0.8 млрд дол. Но в гранильные центры было поставлено алмазов на 8.4 млрд дол.: ещё на 1.6 млрд поступило из различного рода запасов, которые таким образом существенно сократились. При этом через *De Beers* прошло алмазов на 5.5 млрд дол., и на 2.9 млрд дол. поставлено независимыми поставщиками, в т.ч. на 1.5 млрд – российской компанией «АЛРОСА» [119].

Таблица 23.3

Соотношение веса (млн кар.), средней цены (дол./кар.)
и общей стоимости (млн дол.) алмазов, добытых в 1998 г.

Страны	Вес	Цена	Стоимость
Ботсвана	19.8	96.4	1900.0
Россия	21.0	71.4	1500.0
ЮАР	10.6	99.0	1058.0
Ангола	5.1	136.0	692.4
ДРК	21.3	31.0	660.8
Австралия	40.8	9.8	399.6
Намибия	1.44	270.3	389.3
Канада	0.25	128.0	32.5
Танзания	0.093	149.5	13.9
Гвинея*	0.018	655.5	11.8
Индонезия*	0.035	188.6	6.6
Зимбабве	0.03	7.0	0.2

Примечания:

* по данным отдельных предприятий

Источник: [68, с. b30]

В Ботсване вся добыча алмазов, в отличие от большинства других стран мира, производится из коренных месторождений и сосредоточена всего на трех рудниках – Джваненг, Орапа и Летлхакане, принадлежащих компании *Debswana* – совместному предприятию *De Beers* и правительства страны. В 1998 г. компанией проводилась пробная добыча на небольшом месторождении Цвапонг, но она оказалась неэффективной и была прекращена.

Рудник Джваненг – крупнейший в мире по стоимости добываемых алмазов – производит ежегодно более 12 млн кар. алмазов высокого качества, обеспечивая половину экспортного дохода Ботсваны. Этот рудник даёт больше алмазов, чем все алмазные рудники такой страны, как ЮАР, вместе взятые. Добыча ведётся открытым способом.

Карьер Джваненг в настоящее время имеет глубину более 200 м и ширину около 2 км; предельная его глубина может быть более 700 м. Ежедневно перерабатывается примерно 30 тыс. т руды. В конце 1999 г. планировалось выделить более 10 млн дол. для оборудования троллейной инфраструктуры для технологического транспорта, что ускорит вывоз руды и снизит загазованность карьера.

Принимаются и другие меры для повышения производительности и эффективности работы. Они приносят ощутимые результаты: за 1993-1998 гг. объём операций увеличился на 130% по тоннажу при сокращении персонала на 8%, а затрат на тонну руды – на 46%; обогатительная фабрика увеличила переработку руды и извлечение алмазов, соответственно, на 59% и на 48%; количество переработанной руды в расчёте на одного работающего выросло на 72%.

На рудниках страны внедряется новая «Аквариум-технология» обогащения, разработанная *De Beers*. Она позволяет повысить сохранность алмазов в процессе обогащения и пресечь их хищения (причем, что немаловажно, без использования рентгеновских установок для контроля персонала, что запрещено законодательством Ботсваны), а также повышает эффективность извлечения и сортировки алмазов и создаёт тем самым возможность экономичной переработки «хвостов» обогащения [68, с. 76]. Внедрение новой технологии полностью исключает во всём производственном цикле ручные операции с алмазами. С начала процесса обогащения и до полного его завершения никто из персонала не будет даже видеть их. Алмазоносный материал проходит через 15 активационных этажей полностью автоматизированной обогатительной фабрики – «Completely Automated Recovery Plant» (CARP), где обогащение происходит с использованием рентгеновских технологий. С этажа на этаж концентрат перемещается в контейнерах, которые загружаются, опечатываются, транспортируются и разгружаются автоматиче-

ски. Построено две фабрики CARP – на рудниках Джваненг и Орапа (на последней будет обогащаться руда и с месторождения Летлхакане).

С фабрики CARP концентрат поступит в комплексную сортировочную установку – «Fully Integrated Sorting House» (FISH), где 4 лазерных сортировщика извлекут из концентрата алмазы. Среди технологических инноваций – рентгеновские аппараты для извлечения самых мелких алмазов, флюоресцирующих в рентгеновских лучах. Сюда же будет перевозиться и затем обогащаться концентрат с Орапы и Летлхакане. Затем алмазы автоматически будут загружаться в опечатываемые контейнеры и перевозиться для оценки в г.Габороне.

Только очень небольшому числу людей будет позволено когда-либо попасть внутрь CARP и FISH. Для штата (который состоит всего из четырех операторов и двух уборщиков) не будет необходимости (и возможности) соприкасаться с высокоалмазоносной рудой, проходящей через аппараты. За каждым движением обслуживающего персонала будут следить сенсоры. До того, как техник, обслуживающий технологическую линию, будет допущен к месту ремонта, система автоматически освободится от всего алмазоносного материала (который будет помещён в специальные опечатываемые контейнеры). В случае появления постороннего включится мощная система сигнализации и автоматической блокировки помещения.

Проект «Аквариум» обойдётся компании *Debswana* в 77 млн дол. Ввод его в строй планируется в первом квартале 2000 г. [22, с.51].

Завершается реконструкция рудника Орапа [16, с.661], предусматривающая удвоение его мощности, который после этого станет вторым (по объёму добычи) продуцентом алмазов в мире, добывая 12.6 млн кар./год. Но даже при таком высоком уровне добычи запасов руды для открытой отработки на руднике хватит на несколько десятилетий, после чего останется возможность продолжать эксплуатацию подземным способом. В середине мая состоялось официальное открытие новой обогатительной фабрики [122].

Пока не определена дальнейшая судьба проекта освоения компаниями *De Beers* и *Falconbridge Ltd.* сравнительно небольшого рудника Гоппе, характеризующегося трудными условиями отработки и вследствие этого – невысокой ожидаемой прибылью [16, с.661]

В России основное количество алмазов по-прежнему добывалось в Якутии. Все добывающие предприятия Якутии принадлежат компании «АЛРОСА» – российскому монополисту в области добычи алмазов, одной из крупнейших компаний в мировой алмазной индустрии.

В 1999 г. был выведен на проектную производительность новый мощный рудник Юбилейный, который станет, видимо, наиболее крупным российским поставщиком алмазов. Достигнута проектная мощность обогатительной фабрики – 10 млн куб.м/год. Здесь работают 3 уникальные мельницы самоизмельчения шведской фирмы *Swedala*.

Вошёл в строй подземный рудник Интернациональный, на котором будет пока добываться 100 тыс.т кимберлита в год. Намечено проведение ТЭО строительства такого же рудника на трубке Айхал.

В 1997 г. начата разработка трубки Зарница. При первоначальном опробовании Зарница была отнесена к непромышленным объектам из-за низкого содержания алмазов. Однако разведка до глубины 300 м, проведённая в 1977-1982 гг., показала, что содержание ювелирных камней и их стоимость значительно выше, чем это представлялось ранее. К числу преимуществ трубки относятся её большая площадь (32 га), простая морфология, незначительное сужение с глубиной, глубокое залегание подземных вод и отсутствие вскрыши. Карьер на ней достигнет глубины 400 м, отработка будет продолжаться до 2020 г. [6, с.12-23; 8, с.7-10].

Начаты работы по подготовке к пробной эксплуатации трубки Ботуобинская. Была оперативно смонтирована и приступила к работе пилотная фабрика фирмы *Bateman*. Конструктивной особенностью фабрики является небольшой расход воды, используемой в процессе обогащения: при годовой мощности 600 тыс.т руды он составляет 100 куб.м/ч. Предполагается, что вывод месторождения на полную производительность займёт не более 5 лет.

Концепция развития алмазно-бриллиантового комплекса (АБК) России базируется на представлении о том, что состояние сырьевой базы позволяет к 2005-2006 гг. увеличить добычу алмазов в полтора раза. Однако для этого потребуются весьма существенная реконструкция действующих добывающих и обогащательных предприятий на старых месторождениях – трубках Удачная, Мир, Айхал, а также создание промышленной инфраструктуры в новых алмазоносных районах, таких, как Накынское поле, Архангельская провинция. Необходимые инвестиции в реконструкцию и строительство в 1999-2005 гг., по некоторым подсчётам, составят 2.5 млрд дол.

Для модернизации Мирнинского и Айхальского ГОКов компания «АЛРОСА» привлекает опыт и финансовые возможности международных компаний и банков. Так, одна из крупнейших фирм ЮАР *Bateman* обязуется поставить установку тяжелосредного обогащения мощностью 100 т/ч на Айхальскую фабрику № 14, такую же модульную установку производительностью 50 т/час для реанимируемой Мирнинской фабрики № 3, а также полевую мобильную модульную тяжелосредную фабрику мощностью 5 т/час. В дальнейшем южноафриканская фирма будет участвовать в начальных стадиях освоения трубок Накынского поля, для чего она проводит там исследования совместно с институтом «Якутнипроалмаз» [107, с.4].

Британская компания *Davis Derby Ltd.* оборудует рудник Интернациональный централизованной компьютерной системой мониторинга «MineSCADA». Контракт стоимостью около 700 тыс.англ.фунтов включает также разработку системы, ввод ее в действие и обучение персонала [100, с.60].

Основным российским продуцентом алмазов является компания «АЛРОСА». Все результаты работы компании в 1998 г. году превзошли показатели прошлых лет. Добыча алмазов составила 1.5 млрд дол., что на 3% превысило запланированный уровень и на 10% – уровень 1997 г. Объём вскрышных работ по сравнению с 1997 г. увеличился на 40%, а всех работ по горной массе – на 30%. Капиталовложения компании в 1998 г. равнялись 1.4 млрд руб., на геологоразведочные работы израсходовано 252 млн руб. Продано алмазов на 15 млрд руб., прибыль от реализации составила 6.6 млрд руб.

В 2000 г. объём добычи алмазов и капитальные вложения планируются на уровне 1999 г. – 1.5 млрд дол. и 6 млрд руб., соответственно; объём реализации алмазов должен превысить 40 млрд руб. Объём бриллиантового производства будет равен 100 млн дол.

«АЛРОСА» в настоящее время фактически представляет собой промышленную группу компаний. Она имеет долю участия в более чем 50 предприятиях (в том числе зарубежных, в частности, в успешно развивающемся предприятии Катока в Анголе, и в многочисленных дочерних компаниях: «АЛРОСА – Нюрба», «АЛРОСА – Газ», «АЛРОСА – Эвенкия», «Ирелях-нефть» и др.). В 32 предприятиях ее доля превышает 50% [2; 9, с.50]. Объём производства всех видов продукции и услуг группы «АЛРОСА» в 2000 г. составит 2 млрд дол.

Деятельность компании «АЛРОСА» приносит ощутимую пользу территории, на которой она работает. Четверть добытых алмазов «АЛРОСА» отдаёт Якутии в качестве платы за пользование недрами. В 1999 г. правительство Якутии снизило ставку налоговых платежей компании в республиканский бюджет.

Одним из главных событий 1999 г. было принятие правительством России «Концепции развития алмазно-бриллиантового комплекса до 2005 года». Согласно этому документу, добыча алмазов в России за этот период должна увеличиться на 30-50% (с 1.5 до 2 млрд дол.), огранка бриллиантов – в 1.7 раза, а производство ювелирных изделий с ними – в три раза.

Положение России и, в частности, компании «АЛРОСА», на мировом рынке алмазов достаточно стабильно. Цены на её продукцию в 1998 г. снизились примерно на 3.7%, и компания потеряла около 80 млн дол., однако благодаря долговременному соглашению с *De Beers*, через сбытовую организацию которой (*CSO De Beers*) и осуществляется продажа российских алмазов на мировом рынке, компании «АЛРОСА» удалось сохранить объёмы продаж. Срок соглашения с *De Beers* продлен на период 1999-2001 гг.

Объём продаж на внутреннем рынке вырос на 6%. Рассматривается возможность продаж алмазов компании через созданную в 1998 г. «Единую сбытовую организацию» («ЕСО»). В 1998 г. «АЛРОСА» открыла свое представительство в Бельгии, которое осуществляет также и торговлю бриллиантами.

На деятельность компании существенное влияние оказало принятие в 1999 г. Закона РФ о драгоценных камнях, который фактически впервые узаконил ее и упорядочил движение алмазного сырья. В соответствии с новым законом, компания становится собственником добытых ею алмазов. В добыче алмазов на территории России устанавливается приоритет отечественных предприятий и ограничивается участие предприятий с иностранным капиталом. Кроме того, закон запрещает добывать алмазы на принципах раздела продукции, чем способствует сохранению одноканальной системы продаж сырых алмазов, обеспечивающей стабильность цен и сбыта. Запрещение артельной добычи алмазов поможет увеличить надёжность контроля за недрами.

Решение *De Beers* ввести запрет на покупку алмазов в Анголе и других странах, где идут вооружённые конфликты, а также повышение в 1999 г. цен на низкосортные алмазы способно существенно улучшить финансовое положение компании «АЛРОСА» [3; 5].

В ЮАР основная часть алмазов – 9.6 млн кар. из 10.9 – добыта в 1998 г. на предприятиях компании *De Beers*. Из них на долю рудников приходилось свыше 8.7 млн кар., а на долю россыпей – только около 0.8 млн кар.

Рудник Венишия – крупнейший в стране, введен в строй в 1992 г. и дает ежегодно около 4.5 млн кар. алмазов, добываемых из 3.3 млн т кимберлита, среднее содержание алмазов в котором составляет 1.35 кар./т. Добыча ведется открытым способом; по расчётам, карьер может рентабельно работать ещё около 20 лет, до глубины более 400 м. Отрабатываются в основном две главные близко расположенные трубки. Добыча идёт непрерывно, с 12-часовыми сменами, причем весь штат из 700 чел., живущих в двух посёлках, расположенных в 37 и 80 км от рудника, меняется ежедневно [101, с.118].

De Beers ведёт переговоры с компанией *Anglovaal Mining Ltd.* – совладельцем акций рудников Венишия (43.75%) и Финш (20%), о выкупе доли в этих предприятиях [100, с.69].

Рудник Финш – второй по объёму продукции в ЮАР – считается наиболее передовым подземным добывающим предприятием мира. В 1998 г. на нём было получено 2.165 млн кар. алмазов – несколько меньше, чем в 1997 г., из-за снижения среднего содержания алмазов в руде до 0.545 кар./т против 0.595 кар./т в 1997 г. Введён в действие дистанционно управляемый агрегат по безвзрывной отбойке породы, что существенно снизило затраты и повысило безопасность работы. При существующей системе отработки разведанных запасов месторождения хватит до 2020 г. [40, с.24].

В 2001 г. исполнится 100 лет с начала добычи алмазов на руднике Премьер, на котором более 50 лет продолжается подземная добыча. Премьер даёт необычайно большое количество очень крупных и ценных камней: за всё время эксплуатации рудника здесь добыта четверть всех алмазов мира крупнее 400 кар. Но производительность рудника постоянно снижается и в настоящее время составляет около 3 млн т руды в год со средним содержанием алмазов около 0.45 кар./т (1.4 млн кар.); ухудшаются и его экономические показатели.

Но существующая подземная инфраструктура уже не может обеспечить извлечения большего количества руды и снижения стоимости отработки. В связи с этим начата реализация проекта «С-Cut», имеющего целью расширение ресурсной базы, повышение производительности рудника до 9 млн т руды, или 3.4 млн кар. алмазов в год и продление его работы на 20 лет [16, с.673]. Проектом предусматривается фактически строительство нового предприятия.

Добыча на руднике до глубины 732 м при действующих в настоящее время квотах может продолжаться до 2012 г. По результатам работ стадии предварительного изучения общие ресурсы составляют 170 млн т, или 83 млн кар. [135, с.34-35]. Результаты ТЭО нового рудника ожидаются к маю 2001 г. В конце 2001 г. начнётся проходка шахты глубиной 1200 м, первая

продукция может быть получена в конце 2007 г., а на полную производительность шахта выйдет в 2011 г.

Современные операционные издержки на руднике составляют 13.82 дол. на 1 т руды, и задача проекта «С-Cut» – снизить их до 5.1 дол./т. В структуре издержек 6.05 дол. приходится на издержки добычи; поставлена цель уменьшить их до 2.55 дол. – в основном, за счёт увеличения объёма добываемой руды, для чего будет изменена современная система блочной отработки [84, с.138]. Стоимость обогащения составляет 4.46 дол./т, а должна составить 1.60 дол./т, что требует строительства новой фабрики. Общие капитальные затраты на проект, в т.ч. на строительство фабрики, оцениваются в 413 млн дол. Доля рабочей силы в производственных издержках сейчас составляет около 60%, и проект предусматривает увеличение эффективности работы с 1.7 до 20 т/чел.-ч, в т.ч. путём сокращения численности персонала с 1543 до 500 чел. (в 1992 г. – 5000 чел.) [84, с.140; 135, с.34-35].

Масштабная реорганизация проводится также в добывающем районе Кимберли, где рудники Дютойтспан, Булфонтейн и Весселтон, принадлежащие компании *De Beers* [16], в 1998 г. дали 0.683 млн кар. алмазов. Экономически эффективная работа этих рудников, начавшаяся ещё в конце XIX века и осуществляющаяся ныне на глубинах около 1000 м, могла продолжаться не далее 2003 г. *De Beers* сооружает там новую обогатительную фабрику, затраты на строительство которой составят 94 млн дол. Это сделает экономически выгодной дальнейшую добычу и переработку старых отвалов и сможет продлить срок жизни предприятий до 2030 г. [124].

Из россыпей в районе Намакваленд *De Beers* было добыто около 0.8 млн кар. алмазов. После усовершенствования процесса обогащения на некоторых фабриках основной задачей здесь является обнаружение новых объектов для эксплуатации, поскольку существующих запасов хватит при нынешнем уровне добычи всего на 10 лет [40, с.24].

В 1999 г. в рамках проекта «Клипспрингер» компанией *SouthernEra Resources Ltd.* велась добыча на трубке Марсфонтейн и дайке Леопард близ г.Потхитерсрюс в провинции Северный Трансвааль [16, с.673]. На руднике Марсфонтейн (40% – *SouthernEra*, 60% – *De Beers*) добыто 340964 кар. алмазов против 282479 кар. в 1998 г., что объясняется завершением отработки перекрывавшего трубку «вторичного гравия» с исключительно высокими – до 8.6 кар./т содержаниями алмазов. План отработки трубки предусматривает глубину карьера 100 м; будет извлечено около 1 млн кар. алмазов. Планируется проведение разведки до глубины 150 м.

В начале 1999 г. *De Beers* в рамках программы «усиления влияния в экономике представительства чёрного населения» (black economic empowerment) продала 60% акций рудника Марсфонтейн консорциуму, состоящему из компаний *New Diamond Corp.*, *Domba Investments* и *Vuwani Projects*, за 33.1 млн дол. [125].

На дайке Леопард продолжала расти подземная добыча. К середине 1999 г. было извлечено примерно 26 тыс.т кимберлита. Ожидалось, что к марту 2000 г. добыча руды достигнет 20 тыс.т/мес. и сохранится на этом уровне до середины 2001 г., после чего возрастет, когда новая фабрика производительностью 100 т/ч начнёт переработку менее богатых руд с рудника Марсфонтейн. Извлекаемые в настоящее время содержания алмазов составляют 0.3 кар./т против ожидавшихся 0.5 кар./т. Уже получено около 4 тыс.кар. алмазов, которые планировалось продать в конце 1999 г. Предыдущая оценка алмазов – 126 дол./кар. [23, с.19].

Компания *SouthernEra* в 1999 г. добыла алмазов на 20% больше, чем в 1998 г. Но год в целом компания закончила с убытками более 16 млн дол. (1998 г. – с 9.5 млн дол. прибыли), что объясняется крупными затратами на ГРП, в основном – на разведку трубки Камафука-Камазambu. Продажи алмазов в 1999 г. принесли 32 млн дол. против 35 млн в 1998 г. Средняя цена продаж в 1999 г. – 113 дол./кар. против 150 дол./кар. в 1998 г. В 2000 г. компания планирует добыть 225 тыс.кар., что должно покрыть все затраты [125].

Компания *Gem Diamond Mining Corp. (GDC)* продолжала добычу в среднем течении р.Оранжевая, в районе Саксендрифт Северной Капской провинции [16, с.673]. Алмазы, добываемые здесь из россыпей, отличаются исключительно высоким качеством, их цена обычно в 2-3 раза превышает цену камней, добываемых в низовьях реки. Нередки находки крупных кам-

ней; так, в 1997 г. найден камень весом 188 кар., оцененный более чем в 1 млн дол. Среднее извлекаемое содержание составляет 0.66 кар./т.

Компания стремится повысить эффективность своей деятельности за счёт прироста производительности фабрики, улучшения технологии добычи и расширения масштаба предприятия. Всё это позволит существенно снизить производственные издержки, доведя их до 2.15 дол./т.

Правительство ЮАР в последние годы стремится сделать горную индустрию доступной для новых участников (в основном из числа коренного населения), помочь небольшим развивающимся компаниям, а также привлечь к этому процессу местные общины, обитающие вблизи месторождений. Видимо, в свете этой политики можно рассматривать результаты тендера на право владения находящимся в распоряжении государства рудником Алекскор: одним из наиболее реальных претендентов на победу в этом конкурсе была *De Beers*, но правительство предпочло «чёрную компанию» – *Nabera Mining* [23, с.43].

Компания *Trivalence Mining Corp.* в середине 1999 г. приобрела 50% участия в эксплуатации рудника Палмбетгат в провинции Северный Трансвааль. Планируется разработка трех из четырех известных трубок суммарной площадью 1.6 га. Ресурсы трубок до глубины 110 м составляют около 3.5 млн т руды со средним содержанием 0.44 кар./т. К концу 1999 г. строительство инфраструктуры рудника было в основном закончено. Добыча должна была начаться в апреле 2000 г. Ранее месторождение было разведано компанией *De Beers*, которая владеет остальными 50% акций [143].

Компания *Firestone Diamonds plc* за 2 млн дол. приобрела 87.5% участия в прииске Окна (район Намакваленд), который занимает участок южного берега р.Оранжевая протяжённостью 15 км, площадью 88 кв.км. Минимальные содержания алмазов здесь – около 0.005 кар./т, местами до 0.05-0.1 кар./т. Прииск с 1995 г. был законсервирован, но инфраструктура его находится в рабочем состоянии. Компания намерена реанимировать прииск [103, с.176].

Ангола обладает огромным потенциалом как россыпной, так и коренной алмазоносности [15, с.549]. Так, по некоторым оценкам, в 1997 г. она занимала третье место в мире по стоимости добытых алмазов – после Ботсваны и России; здесь было добыто 5.34 млн кар. алмазов по средней цене 194 дол./кар., на общую сумму 1.04 млрд дол. В 1999 г. в стране было законно добыто алмазов на 618 млн дол.; ожидается, что в 2000 г. стоимость легально добытых алмазов составит 800 млн дол. Представители корпорации *Angola Selling Corp.*, которая занимается торговлей этими алмазами, заявляют, что правительство выиграло борьбу с «незаконными алмазами» и установило более действенный контроль над отраслью, в результате чего выросла сумма получаемых им налогов. Однако доля контрабандной торговли всё ещё велика; она оценивается в 150 млн дол. [123]

Однако на протяжении уже 25 лет развитие алмазодобычи тормозится непрекращающейся гражданской войной. Совершенно очевидно, что в случае её прекращения ежегодная добыча в стране может существенно превысить 6 млн кар. Тем не менее, несколько компаний даже в этих сложных условиях продолжают добычу алмазов, которая сконцентрирована в северо-восточной части страны, в провинциях Лунда-Норте и Маланже.

Успешно продолжает работу единственный стабильно работающий рудник страны – Катокка, где из коренных руд добывается около 1 млн кар. алмазов в год [15, с.550; 16, с.675]. Проектная мощность комбината (1.6 млн т/год) достигнута раньше намеченного срока [2]; за 11 месяцев 1999 г. на нём переработано почти 1.8 млн т руды и получено алмазов на сумму более 114 млн дол. С начала эксплуатации до июня 1999 г. добыто 2 млн кар. алмазов. На руднике применяются только российские технологии и оборудование; их предоставляет компания «АЛ-РОСА», которая уже вложила в развитие рудника около 32 млн дол.

Партнёры по предприятию считают, что добыча может быть увеличена до 5 млн кар. (10 млн т руды), на что потребуется дополнительно 250-300 млн дол. инвестиций.

Компания *DiamondWorks* в середине 1997 г. начала добычу алмазов на прииске Луо в долине р.Чикапа (провинция Лунда-Норте) [49]. Остаточные запасы прииска Луо к началу добы-

чи в 1997 г. составляли 217 тыс.кар. (в первый год было добыто 70 тыс.кар.), ресурсы – 250 тыс.кар. Эксплуатация россыпи ведётся драгой, а также с помощью тяжёлой землеройной техники. Предполагается, что добыча алмазов из аллювия может достичь здесь 70 тыс.кар./год при их цене от 150 до 300 дол./кар.

С середины 1998 г. *DiamondWorks* на прииске Йетвени (провинция Лунда-Норте) ведёт отработку россыпи в долинах рек Чикапа и Луманха общей длиной 16 км [49]. По оценке компании, ресурсы концессионной площади составляют 1.8 млн кар., средняя цена алмазов – более 200 дол./кар. Но поскольку оценочными работами пока охвачено лишь около 15% площади, количество ресурсов может существенно увеличиться.

На прииске используется модульная «контейнерная» обогатительная фабрика фирмы *Bateman* с рентгеновской установкой для извлечения алмазов [109, с.341].

В начале июля 1999 г. была продана партия алмазов с приисков Луо и Йетвени на сумму около 1.3 млн дол. Наиболее крупный камень в этой партии весил 42.17 кар. В конце июля на очередной продаже была реализована партия алмазов с прииска Луо по средней цене 215 дол./кар, а с Йетвени – по 212 дол./кар. Суммарный вес партий – 7100 кар., их общая стоимость – около 1.5 млн дол. [23, с.8; 50].

В сентябре 1999 г. была продана очередная партия алмазов с прииска Луо весом около 7 тыс.кар., они были оценены в среднем по 350 дол./кар. – это максимальная цена за всё время добычи. В составе партии было 25 камней «спешиэлз», которые весили в сумме 551 кар.; самый крупный из них, весом 85 кар., был продан за 120 тыс.дол. Партия алмазов с прииска Йетвени весом 6400 кар. была оценена в среднем по 115 дол./кар. Суммарная добыча этих приисков во второй половине 1999 г. составляла 12-15 тыс.кар./мес. [89, с.238].

Всего с начала добычи на прииске Луо в 1997 г. добыто в общей сложности более 100 тыс.кар. алмазов, цена которых менялась в пределах 147-313 дол./кар., а самый крупный камень весил 232.6 кар.

Компания *DiamondWorks Ltd.* считала, что прииск Йетвени станет её флагманским предприятием, а добыча с Луо по мере отработки этой россыпи будет компенсироваться возрастающей добычей из трубок Камачия и Камажику. Однако из-за неоднократных остановок работы приисков в связи с военными инцидентами, а также из-за существенного роста издержек на обеспечение безопасности компания стала испытывать серьёзные финансовые трудности. Она не могла выполнять свои долговые обязательства, оказалась неспособна реструктурировать долги [96, с.489]. Вплоть до начала 2000 г. дальнейшая судьба компании оставалась неопределённой.

Западнее, в долине р.Кванго, в 1999 г. продолжалась добыча в рамках проекта «Лузамба», проводимая компанией *Sociedade de Desenvolvimento Mineiro de Angola SARL (SDM)*, 33.3% капитала которой принадлежит компании *Ashton Mining Ltd.* [16, с.675]. Она неоднократно прерывалась, поскольку поблизости от прииска происходили бои [92, с.348]. В обеспечении безопасности на предприятии было занято около 700 чел. [87, с.209].

Отрабатывались три участка, где отведено русло реки; в конце года оно было отведено и на четвертом. На главном, протяжённостью 1 км, работы сильно осложнились в связи с ливнями в декабре. Несмотря на это, добыча в IV квартале 1999 г. более чем утроилась – было добыто 130673 кар. алмазов при обогащении 53436 куб.м породы (среднее содержание – 2.45 кар./куб.м). Максимальная дневная добыча составила почти 6 тыс.кар. – против 2.4 тыс. в III квартале. Получено 110 камней «спешиэлз» (более 10.8 кар.), самый крупный – в 53.04 кар. Средний вес камней в этот период – 0.458 кар. Общая продукция за год составила 185400 кар.

В 1999 г. компанией *SDM* было продано в *CSO De Beers* 48569 кар. алмазов более чем за 13 млн дол., по средней цене более 267 дол./кар. В эти партии не включена продукция конца 1999 г., которая будет продана в начале 2000 г., – предположительно ещё на 30 млн дол. [37].

По оценке ангольских специалистов, иностранные инвестиции в алмазодобывающую отрасль страны в 1998 г. составили около 360 млн дол., в том числе в проекты «Лузамба» –

115 млн, «Катока» – 70 млн, «Луо» – 25 млн, «Йетвени» – 12 млн. Инвестиции в размере 78 млн дол. сделаны компанией *Sociedade Mineira do Lucapa (SML)* в проект «Лукапа». Она владеет лицензией на площадь 35 тыс. кв. км в районе Лукапа в провинции Лунда-Норти где добыча в последние годы составляла около 200 тыс. кар. в год на сумму от 47 до 59 млн дол. В 1998 г. компания вложила также 12 млн дол. в еще два проекта в районе Лукапа: «Калонда» и «Муфуту-Норти». Прииск Калонда, где добыча началась в 1996 г., даёт ежегодно около 94 тыс. кар. алмазов стоимостью около 29 млн дол.; прииск Муфуту-Норти начал работу в начале 1998 г., сведений о его производительности пока нет. Компания имеет также 50% участия в проекте «Йетвени» и 15% – в проекте освоения трубки Камафука-Камазамбу.

Остальная сумма из инвестиций 1998 г. приходится на проект «Шитотоло», реализация которого начата в 1996 г. компаниями *Endiama* (35%), *ITM Mining* (50%) и *Lumanhe* (15%). Площадь проекта – 5400 кв. км, в 1996 г. там добыто 43 тыс. кар. алмазов со средней ценой 298 дол./кар. [68, с. а75].

В Намибии уменьшение добычи алмазов из наземных россыпей с избытком компенсируется ростом добычи из подводных россыпей, ведущейся компаниями *De Beers Marine*, *Ocean Diamond Mining* и *Namibian Minerals Corp.* Подводная добыча 1998 г. была рекордной – 734 тыс. кар. (51% суммарной). В 2001 г. планируется довести ее до 1 млн кар. В денежном выражении добыча 1998 г. оценивалась в 2436 млн намиб. дол., что на 2% больше, чем в 1997 г. В суммарном экспорте минерального сырья из страны в 1998 г. (770 млн дол.) алмазы составили около 560 млн дол. (в 1997 г. – 552 млн дол.). Ожидается, что в 2000 г. стоимость экспортируемых алмазов достигнет 630 млн дол.

Более 90% алмазов из наземных россыпей добывает компания *Namdeb* – совместное предприятие правительства страны и *De Beers*. В 1998 г. общее количество обогащенного ею алмазоносного материала из наземных россыпей, как и в 1997 г., составило 26 млн т, но объём вскрышных работ сократился на 6%, а общая добыча на суше – на 11%, составив 705.5 тыс. кар.; среднее содержание алмазов упало с 0.031 кар./т в 1997 г. до 0.027 кар./т в 1998 г. Однако введенная в строй в 1997 г. мощная роторная драга в 1999 г. успешно работала в рамках программы оценки экономической эффективности переработки складированных вскрышных пород.

По данным компании *Namdeb*, экономичная эксплуатация наземных приисков при современном масштабе добычи возможна в течение 10 лет, но производительность при этом будет прогрессивно снижаться, особенно после 2003 г., когда станут перерабатывать в основном отвалы и вскрышу.

Проведена оценка возможности модификации фабрики в г. Элизабет-Бей, в северной части «Горной площади № 1», для повышения извлечения алмазов. На прииске Аучас на р. Оранжевая были выявлены дополнительные запасы алмазоносного гравия. На площади Сенделингсдрифт введена в действие мобильная обогатительная фабрика на 100 т/ч и начата переработка крупнообъемной пробы [40, с. 24].

На северном – намибийском – берегу р. Оранжевая продолжала промышленную добычу на россыпи Бейкен компания *Trans Hex International* [16, с. 677]. В районе действовало также множество мелких фирм и артелей, в т.ч. и российских, отрабатывающих россыпи, связанные с террасовым аллювием р. Оранжевая. Здесь добываются в основном крупные высококачественные камни, но содержания их крайне малы и суммарная добыча не превышает нескольких тысяч каратов в год.

Основной объём добычи алмазов из подводных океанских россыпей выполняется дочерней фирмой *De Beers* – компанией *De Beers Marine (Debmarine)*, которая работает как субподрядчик компании *Namdeb*, которой владеют *De Beers* (50%) и правительство Намибии (50%) Общая площадь глубоководных концессий компании на побережье Атлантики – около 24 тыс. кв. км. По оценке *Debmarine*, ресурсов на лицензионных площадях компании достаточно для добычи в течение 10 лет, а возможно и более.

Шесть из восьми добывающих и исследовательских судов *Debmarine* ведут работы в водах Намибии, в т.ч. новый корабль «Garier», на который должен быть установлен донный кролер

второго поколения, способный экономично работать при низких содержаниях алмазов. При этом его производительность в несколько раз превосходит производительность любого из существующих агрегатов подобного типа, вследствие чего суда *Debmarmine* охотно берут в аренду другие компании.

Поскольку ясно, что с уменьшением наземной добычи *Namdeb* доля правительства Намибии в доходах от алмазного бизнеса будет неизбежно сокращаться, предпринимаются шаги по преобразованию компании *Debmarmine* из чисто иностранной в намибийскую. В конце 1999 г. в ходе переговоров между правительством страны и *De Beers* по поводу обновления текущего пятилетнего контракта *Debmarmine*, компании *De Beers* было предложено в обмен на продление благоприятных налоговых условий для *Debmarmine* предоставить правительству прямое участие в ней [83, с.121].

В 1999 г. второй по объёму подводной добычи в Намибии стала компания *Namibian Minerals Corp. (Namco)*, потеснив ранее занимавшую эту позицию *ODM*. Впервые начавшая промышленную добычу в 1998 г., *Namco* рассчитывала в 1999 г. добыть более 260 тыс.кар. Основная часть добычи приходится на подводную автономную систему «*NamSSol*» [15, с.551]. Компания начала работы по сооружению второго кролера «*NamSSol-2*» с производительностью 185 тыс.кар./год, ввод в строй которого ожидался в начале 2000 г.; это доведёт уровень общей добычи компании до 300 тыс.кар./год.

В комплексе с агрегатом «*NamSSol-2*» на корабле будет работать новая обогатительная фабрика, которую проектирует компания *Dowding Reynard and Associates*. Кролер будет перекачивать на борт корабля свыше 8 тыс.куб.м/ч алмазоносного грунта, который будет вначале очищен от обломков размером более 300 мм, а затем обезвожен, освобождён от глины и пройдёт тяжелосреднюю сепарацию. Концентрат *DMS* будет затем подвергнут рентгенолюминесцентной сепарации и сортировке [108, с.93].

Namco получила вторую эксплуатационную лицензию в пределах подводной концессии Хоттентот (500 кв.км) площади Саддл-Хилл (359 кв.км). В настоящее время её продукция составляет 25% всей подводной добычи Намибии – всего после одного года промышленной эксплуатации [93, с.370].

Namco захватила контроль над другой успешно работающей в этом секторе компанией – *Ocean Diamond Minerals (ODM)*, опередив здесь своего основного соперника – *Trans Hex International* и заняв второе место после *De Beers Marine* среди крупнейших компаний мира, добывающих алмазы в океане. Годовая производительность *Namco* после ее слияния с *ODM* к концу 2000 г. достигнет 500 тыс.кар. [22, с.51; 87, с.210; 93, с.381].

В первом квартале 1999 г. *Namco* продала 81800 кар. алмазов за 12 млн дол. по средней цене 143 дол./кар., против 134 дол./кар. в IV квартале 1998 г. В первом квартале 2000 г. цены на алмазы, добываемые *Namco*, выросли до 169 дол./кар. против 156 дол. в конце 1999 г., что объясняется некоторым увеличением среднего размера камней [119].

Компания *Ocean Diamond Mining Holdings Ltd. (ODM)* владеет морскими лицензиями на общую площадь 20 тыс.кв.км у побережья Намибии. Три её корабля добыли за 1998 финансовый год (по март 1999 г. включительно) 63074 кар. алмазов, и ожидается, что в 1999 финансовом году добыча достигнет 80 тыс.кар.

В конце 1999 г. в Намибии был принят новый «Алмазный Акт», заменивший акт 1939 г. На его основе предполагается реформировать алмазную индустрию страны и искоренить «процветающую в настоящее время незаконную торговлю алмазами» [91, с.16]. Регулирование отрасли будет осуществлять правительство, а не Алмазный совет, как ранее. Предполагается стимулировать активность предпринимателей в области огранки, полировки алмазов и изготовления ювелирных изделий, повышая тем самым глубину переработки добываемых в стране алмазов. Особо подчёркивается значимость дальнейшего развития подводной добычи алмазов, которая в условиях истощения наземных россыпей остается надёжным источником поступления средств в экономику страны [21, с.43].

В Демократической республике Конго (ДРК) почти вся добыча алмазов ведется из россыпей, в основном старательским способом; значительная часть отработок находится под контролем повстанцев. В стране есть только одна крупная алмазодобывающая государственная компания – *La Miba*, ведущая добычу в районе М'Бужи-Майи, провинция Касаи Восточная. Из года в год доля компании в общей добыче сокращается, и в 1999 г. она упала до 400 тыс.кар. в год. В провинции Экваториальная добыча ведётся только старателями. Компания *La Miba* намеревается начать эксплуатацию кимберлитовых месторождений, но их освоение требует значительных средств и осложняется тем, что в провинциях Касаи активно действуют повстанцы [68, с.а83].

Старателями широко практикуется занижение стоимости добываемых алмазов, из-за чего государство не получает части налогов; так, при уровне добычи, оцененном компанией *Terraconsult* почти в 900 млн дол. (свыше 22 млн кар.), официальный экспорт составил всего около 350 млн дол. Принятые правительством в 1998 г. меры для организации централизованной закупки драгоценных минералов [16] оказались не эффективными. В конце 1999 г. было объявлено о планах правительств ДРК и Зимбабве создать новую компанию *Osleg*, которая будет уполномочена покупать алмазы и золото у мелких производителей и продавать их на публичных тендерах или аукционах в Киншасе (на что оба правительства потратят 52 млн дол.). Рассматривается возможность передачи в лизинг новой компании государственного алмазного рудника Чибва. Однако этот план может не найти поддержки у продуцентов алмазов даже на территориях, контролируемых правительством, где слишком большое влияние имеют дельцы чёрного рынка [90, с.256].

Возможно, в развитие этого плана ДРК и Зимбабве намеревались начать в конце февраля 2000 г. совместную добычу алмазов из аллювиальной россыпи в провинции Восточный Касаи в рамках СП *Sengamines*. Расходы по проекту должны составить около 20 млн дол. [100, с.62].

В Австралии на руднике Аргайл, сохраняющем, несмотря на мрачные прогнозы, лидерство в мире по объёму добычи алмазов, пока достаточно успешно продолжается добыча и работы по реконструкции карьера. Этому в 1999 г. в немалой степени содействовал существенный рост спроса на его продукцию. По данным компании *Argyle Diamond Mines Joint Venture* – оператора рудника, добыча алмазов в 1999 г. по сравнению с 1998 г. более чем на 25% сократилась (табл.23.4), что было связано с продолжающимся на протяжении последних лет уменьшением содержания алмазов в руде, которые в 1999 г. в среднем составили 2.9 кар./т (против 3.5 в 1998 г. и 5.0 в 1994 г.). Кроме того, работы по расширению карьера ограничили доступ к наиболее продуктивным частям трубки.

Таблица 23.4

Некоторые показатели работы рудника Аргайл в 1998-1999 гг.

	1998	1999
Вскрышные работы, тыс.т	21.578	53.033
Переработка руды, тыс.т,	17.554	15.447
в т.ч.:		
в карьере АК-1	11.242	9.503
из россыпи Смок-Крик	6.312	5.943
Добыча алмазов, тыс.кар.,	40.843	29.699
в т.ч.:		
в карьере АК-1	38.959	27.760
из россыпи Смок-Крик	1.885	1.939

Источник: [37]

Из-за проведения работ по расширению карьера, предпринятых для продления его эксплуатации по меньшей мере до 2006 г., после 1999 г. добыча незначительно (на 10-30%) сократится, но после 2002 г. ее уровень будет быстро доведён до 30 млн кар./год. [37]. В 2000 г. она ожидается на уровне 25-30 млн кар.

На втором небольшом австралийском месторождении Мерлин [16, с.678] пробная добыча в первой половине 1999 г. была сосредоточена в основном на трубке Экскалибур. Работала обогатительная фабрика производительностью 700 тыс.т/год. Во второй половине года началась промышленная добыча.

За 1999 г. вследствие более низких, чем ожидалось, содержаний (0.35-0.52 кар./т) было добыто в общей сложности только 83745 кар. алмазов вместо планировавшихся 200 тыс.кар., были найдены камни весом 13.5 и 15.7 кар. Таким образом, ювелирные камни более 10 кар. найдены теперь во всех четырех разрабатываемых трубках месторождения Мерлин, самый крупный из них – 27.5 кар. – в трубке Паломидес. В начале 2000 г. начата программа бурения для определения возможности организации на месторождении подземной добычи.

В конце 1999 г. прошли две продажи алмазов месторождения Мерлин. Средние цены продаж – 137 и 133 дол./кар., а средние за год – 128 дол./кар., что существенно превышает цену, определённую во время стадии ТЭО, – 75 дол./кар. и несколько компенсирует более низкие извлекаемые содержания. Однако ясно, что в первые 6 месяцев промышленной добычи (июль-декабрь 1999 г.) она будет нерентабельной, несмотря на положительный баланс первой половины года [37]. Решение о начале второй фазы добычи будет принято после 12-18 месяцев работы рудника [87, с.209].

Первый в Канаде алмазодобывающий рудник Икейти, вступивший в строй в конце 1998 г. [15, с.536; 16, с.658], в 1999 г. продолжал успешно работать. По сообщению компании *Dia Met Minerals Ltd.*, одного из партнёров предприятия, за период с февраля по октябрь проведено 8 продаж алмазов, добытых на руднике. Всего было реализовано 1.757 млн кар. алмазов на сумму 289 млн дол., по средней цене около 165 дол./кар. До конца 1999 г. должны были пройти ещё две продажи [90, с.263].

Ювелирная и торговая фирма *Intergold* намерена начиная с третьего квартала 2000 г. продавать бриллианты, изготавливаемые компанией *Arsanian Cutting Works (ACW)* в г.Йеллоунайф, одной из трёх, гранищих алмазы рудника Икейти. Ежегодный объём продаж составит более 25 млн дол. [124].

В ЦАР, входящей в десятку крупнейших алмазодобывающих стран, производится ежегодно около 500 тыс.кар. алмазов, половина из которых – ювелирные. Добычу ведут от 40 до 80 тысяч старателей.

В 1998-1999 гг. крупнейшим держателем алмазных концессий в стране стала компания *Central Africa Mining Company S.A.R.L. (CAMCO)* – дочерняя фирма британской компании *Lyndhurst Limited (LL)*, которая теперь является единственной официально действующей алмазодобывающей компанией ЦАР и контролирует добычу свыше 600 тыс.кар. высококачественных алмазов в год, в основном, видимо, скупая продукцию старателей, ведущих добычу на принадлежащих ей площадях. *CAMCO* владеет правами на эксплуатацию в шести концессиях общей площадью 11577 кв.км и участвует (доля – 50%) в совместном с правительством предприятии по добыче алмазов на площади 15795 кв.км. Используются водолазные установки, механизированная обогатительная установка с алмазным лотком 14” и новая драга [23, с.8].

В конце 1999 г. появились сообщения о том, что компания *DiamondWorks Ltd.*, испытывавшая финансовые трудности, намеревается в обмен на финансовую помощь от *Lyndhurst* приобрести 100% участия в *CAMCO*. В случае осуществления этого проекта в ЦАР появится активная алмазодобывающая компания, которой, возможно, удастся составить конкуренцию старательской отработке. Обстановка для алмазодобычи в ЦАР благоприятна: правительство достаточно влиятельно, нет конфликтов, условия работы и безопасности здесь значительно лучше, чем в соседних африканских странах [51].

В Гане продолжается процесс сокращения добычи единственной крупной компании – *Ghana Consolidated Diamonds (GCD)*, которая получила в 1998 г. на прииске Акватия 235556 кар. алмазов против 271288 кар. в 1997 г. В то же время добыча старателей возросла до 570186 кар., или на 12000 кар. Продолжаются переговоры по поводу возможного приобретения прииска компанией *Teberebie* [68, с.а72].

В Гвинее в 1999 г. общая ситуация в алмазодобывающем секторе по сравнению с 1998 г. мало изменилась. По-прежнему основное количество алмазов добывалось мелкими компаниями и старателями, работающими часто подпольно. После банкротства компании *Нутех* в стране осталась только одна добывающая компания, работающая в промышленных масштабах, – *Trivalence Mining Corp.* Она унаследовала концессионную площадь ранее работавшей весьма успешно компании *Aredor*, в пределах которой добывает алмазы из россыпей р.Бауле и её притоков [16, с.679].

Добыча ведётся на шести эксплуатационных блоках. В мае 1999 г. была введена в действие установка первичного обогащения «Sortex» для переработки надрешётного материала (+25-65 мм), слишком крупного для обогащения на лотковой установке. С её помощью был извлечён алмаз весом 146 кар., проданный за почти 2 млн дол. В августе 1999 г. была введена в строй вторая обогатительная фабрика мощностью 40 тыс.т/мес. [141].

К концу 1999 фискального года (31 марта 2000 г.) *Trivalence Mining Corp.* добыла 25270 кар. алмазов из 675327 т аллювия и складированных «хвостов» обогащения, что на 43% больше, чем в 1998 г. За вторую половину 1999 г. компания обогатила 353410 т гравия, из которого извлечено 17940 кар. алмазов, что соответствует среднему содержанию 0.051 кар./т, или 0.11 кар./куб.м. На тендерах в Конакри было продано 12589 кар. за 4.6 млн дол., по средней цене 366 дол./кар.

За 1999 г. на шести сайтах компания продала 21280 кар. алмазов (в 1998 г. – 18012 кар.), в т.ч. камень в 146 кар. (в 1998 г. – камень в 70.1 кар. за 2.7 млн дол.), на общую сумму 8.1 млн дол. (в 1998 г. – 11.8 млн дол.), по средней цене 379.5 дол./кар. (665.5 дол./кар.). В добыче 1999 г. более высокой была доля технических алмазов.

В январе 2000 г. было продано 4722 кар. за 1.7 млн дол., что соответствует цене 359 дол./кар. В конце марта 2000 г. на очередном тендере в Конакри было продано в общей сложности 5050 кар. алмазов за 2.54 млн дол., в том числе партия ювелирных алмазов весом 2613 кар. – за 2.39 млн дол. по средней цене свыше 913 дол./кар. и партия субювелирных алмазов весом 2437 кар. – за 156.8 тыс. дол., по средней цене около 64 дол./кар. [119]. В итоге за 1999 г. компания оказалась в убытке на 1.7 млн дол., тогда как в 1998 г. она имела 2 млн дол. прибыли.

Компания *Dia Bras Exploration Inc.* намерена в течение 2000 г. начать добычу на четырех участках принадлежащих компании *Blue White* перспективных аллювиальных россыпей южнее концессионной площади Аредор. Наиболее перспективным выглядит участок Мандала, где, судя по сообщению компании-владельца лицензии, в более чем 1 млн куб.м гравия содержится около 493 тыс.кар. алмазов, что соответствует среднему содержанию 0.5 кар./куб.м. Если *Dia Bras Exploration Inc.* внесет 2 млн дол. в качестве рабочего капитала, ей будет принадлежать 60% акций [126].

США. Единственный небольшой алмазный рудник в стране – Келси-Лейк после трех лет работы подошёл, видимо, к пределу рентабельности. С начала 1999 г. рудник работал в «сокращённом» режиме [70, с.68]. В начале 2000 г. компания *McKenzie Bay International Ltd.* купила все акции обанкротившейся фирмы *Diamond Company NL*, дочерней компании фирмы *Redaurum Ltd.*, владевшей рудником Келси-Лейк. Выветрелые кимберлиты трубки Келси-Лейк продолжают до глубины более 106 м и содержат ресурсы руды в 16.9 млн т при содержаниях алмазов от 0.034 до 0.046 кар./т; при подсчете не учитывались камни размером менее 2 мм, крупнее 25 мм и «алмазы в оболочке», которые не извлекаются обогатительными рентгеновскими установками «Sortex» [130].

В Либерии по-прежнему ведётся только мелкомасштабная старательская добыча. Согласно официальным данным, в 1998 г. было экспортировано всего около 8 тыс.кар. алмазов стоимостью 454 тыс.дол. ГРР практически не проводятся. В 1998 г. было выдано 230 лицензий на право старательской добычи, 12 – на брокерскую деятельность и 4 – на право торговли алмазами [68, с.а88].

Сьерра-Леоне. После девятилетней гражданской войны в середине 1999 г. было достигнуто соглашение о разоружении (четвёртое за последние 2 года), поддерживаемое контингентом миротворческих сил ООН.

Несмотря на беспокойную обстановку, в 1998-1999 гг. здесь продолжалась старательская добыча алмазов. Однако поскольку подавляющая часть добытых алмазов вывозится из страны контрабандным путем, достаточно уверенно оценить объем добычи невозможно.

Несколько компаний в периоды затишья военных действий пытались начать работу, но она очень быстро прерывалась очередным возобновлением конфликта. Так, компания *DiamondWorks* в 1998 г. приступала к отбору крупнообъемной пробы из трубок Коиду для реанимации рудника; были проведены подготовительные работы по расчистке затопленного карьера и завезено необходимое оборудование [15, с.542]. Однако в ходе новых военных столкновений часть горнодобывающих механизмов на руднике была повреждена [68, с.96].

Добыча алмазов в зонах конфликтов. В ряде алмазодобывающих стран Африки: Анголе, ДРК, Сьерра-Леоне – в 1999 г. продолжались гражданские войны. Анализ их истории приводит к заключению, что остановить эти конфликты между законно избранными правительствами и повстанческими группировками не удаётся уже много лет, несмотря на усилия международных организаций, в том числе и ООН, – во многом потому, что повстанцы располагают весьма значительными финансовыми средствами. Источником этих средств в значительной мере является незаконная добыча алмазов и продажа их на международном рынке, осуществляемая обычно контрабандным путем [15, с.549; 16, с.676]. По мнению канадской организации *Partnership Africa Canada*, единственная возможность прекратить финансирование мятежников, владеющих рудниками, – уничтожить чёрный рынок алмазов. В последнее время проводится активная кампания по прекращению незаконных закупок алмазов, добытых в охваченных войнами странах, в том числе путём введения обязательного для каждого продаваемого камня сертификата происхождения.

Особенно крупный размах незаконные операции с алмазами приобрели в Анголе. Специально созданный комитет ООН по санкциям против Анголы считает, что остановить весь сбыт алмазов, добываемых контролирующими алмазные прииски повстанцами УНИТА, невозможно. Считается, что УНИТА в течение последних 8 лет добывала ежегодно алмазов не менее чем на 600 млн дол. Попытки ограничить их продажи, предпринимавшиеся в течение последних двух лет, особого успеха не принесли. Комитет считает, что, поскольку небольшие партии алмазов всегда могут достигнуть международных рынков, задача состоит в том, чтобы затруднить это и сделать менее выгодным.

Алмазы можно считать ответственными и за продолжение конфликта в Сьерра-Леоне. Революционный Объединенный фронт под руководством его лидера Фодай Санко вёл вооружённую войну против правительства с 1991 г., и обе стороны боролись за контроль над алмазоносными районами. После подписания под нажимом ООН в середине 1999 г. мирного соглашения Фодай Санко, ранее приговорённый к смерти, был назначен главой Национальной комиссии по полезным ископаемым; он незамедлительно отменил действие всех ранее выданных правительством лицензий на право разработки полезных ископаемых [98, с.20].

Комиссия ООН полагает, что в фактическом пособничестве конфликтам замешан и алмазный рынок Антверпена – крупнейший рынок сырых алмазов мира, который имеет слабую и неэффективную систему контроля, позволяющую проникать на рынок и «алмазам конфликта». Но власти Бельгии отвергают эти обвинения [126]. Правительство страны заявило, что для усиления контроля за поступающими в Антверпен алмазами таможням дано распоряжение сократить их импорт из Сьерра-Леоне и территорий, контролируемых ангольскими повстанцами [124].

Активно обсуждаются вопросы незаконной торговли алмазами в США – главном потребителе алмазной продукции в мире, в частности, связь торговли предметами роскоши в США с финансированием кровавых войн в Африке. На рассмотрение конгресса был внесён законопро-

ект, предлагающий обязательно информировать американского потребителя о том, где именно был добыт покупаемый им алмаз [39, с.13].

Многие аналитики рассматривают в качестве одного из главных каналов легализации «алмазов конфликта» компанию *De Beers*. Однако она утверждает, что никогда не торговала напрямую с УНИТА и не купила «ни одного алмаза сомнительного происхождения». На обвинения в свой адрес *De Beers* в конце 1999 г. заявила, что будет отныне вести закупку ангольских алмазов исключительно в рамках контрактов с правительством.

Начиная с марта 2000 г. компания будет предоставлять своим клиентам сертификаты происхождения алмазов, гарантирующие, что они «куплены без нарушения резолюции ООН № 1173». Кроме того, *De Beers* отозвала всех своих агентов из ДРК и Гвинеи, а также запретила закупочным конторам в Антверпене и Тель-Авиве покупать алмазы, импортированные из Африки [103, с.177].

Ожидается, что вскоре начнётся мировая кампания «Фатальные известия», нацеленная на то, чтобы побудить покупателей отказываться от покупки ювелирных изделий с алмазами из зон конфликтов, для чего информировать их о том, что деньги, заплаченные ими за драгоценности, возможно, пойдут на финансирование продолжения войн. С другой стороны, существуют опасения, что эта кампания может серьёзно повредить имиджу алмазов, подобно тому, как это произошло с изделиями из меха [39, с.13].

На прошедшей в Каире в апреле 2000 г. встрече представителей ЕС и африканских стран стороны согласились предпринять меры против незаконной эксплуатации природных ресурсов и нелегальной торговли наиболее дорогими из них, в частности алмазами, путём введения санкций на страны и организации, нарушающие установленные правила [125].

Технические алмазы производятся в 35 странах на сумму примерно 650 млн дол. в год; две трети продукции дают США, Россия, Ирландия и ЮАР. Технические алмазы получают как дроблением натуральных камней, так и искусственным путем. Технологии получения искусственных алмазов разработаны в 50-х годах, а в 70-х были получены поликристаллические алмазы в виде дисков путем спекания при очень высоких температурах и давлениях.

От трети до половины добываемых природных алмазов относится к категории технических, но их рыночная стоимость не превышает 1% общей стоимости полученных при добыче камней. Цена технических алмазов в среднем менее 2 дол./кар., и по качеству они уступают искусственным, чьи свойства могут быть заранее запрограммированы.

Одним из крупнейших мировых продуцентов технических алмазов является компания *De Beers Industrial Diamond Division (Debid)*, которая производит синтетические алмазы и их заменители, монокристаллы и химически осаждаемые алмазные плёнки, а также широкий ассортимент свёрхтвёрдых алмазных абразивов и инструмента с использованием природных алмазов [68, с.140]. В США в год производится 125 млн кар. синтетических камней, большая часть – на предприятиях компаний *DuPont Industrial Diamond Division* и *GE Superabrasives*, около 10 млн кар. было получено в 1998 г. из вторсырья. Применяющиеся в США технологии производства синтетических алмазов позволяют получать высокую (45-50%) долю высокопрочной продукции. В штате Флорида в США и в Японии начато производство ювелирных алмазов весом до 3 кар.

Наибольшее количество натуральных технических алмазов добывается в Австралии (более 22 млн кар. в год) и ДРК (12 млн кар.) Пока сохраняет свои позиции Россия – 10 млн кар. технических алмазов в год, но объём выпуска алмазного инструмента сократился в 1998 г. по сравнению с 1990 г. почти в 6 раз, доля использованных для этого природных алмазов уменьшилась в 13 раз. Кроме того, применяющаяся на российских предприятиях технология позволяет получать главным образом средне- и низкопрочные мелкозернистые алмазные продукты, а доля высокопрочных составляет только 5-7%. Ограниченно используется технология выращивания монокристаллов алмаза весом до 1.5 кар. с помощью разработанных в России установок «Барс» [9].

Производство бриллиантов. Мировыми центрами по обработке алмазов являются Бельгия (Антверпен), Израиль (Тель-Авив), Индия (Бомбей) и США (Нью-Йорк). В последние годы в их число стремится войти и Таиланд.

В Израиле обрабатывается около половины (в стоимостном выражении) ювелирных алмазов мира, в основном крупных, но в последнее время быстрыми темпами растёт и огранка мелких камней. Израиль покупает приблизительно 25% сырых ювелирных алмазов, продающихся через *CSO De Beers*; это составляет 60-70% его потребности. Основой структуры израильской алмазной индустрии является некоммерческий Алмазный институт (*Israel Diamond Institute*), главными аспектами деятельности которого являются маркетинг, продвижение бизнеса и сертификация алмазов. В его состав входит и Алмазная биржа, которая в предвидении продолжения роста спроса на бриллианты в 2000 г. ищет возможности для увеличения закупок сырья напрямую у производителей и на открытом рынке. Израиль имеет твёрдое намерение стать также и крупнейшим центром торговли сырыми алмазами [126].

В стране насчитывается около 440 гранильных и полировочных фабрик, на которых занято 4500 рабочих; в начале 90-х годов фабрик было 680, рабочих – 10400. Предприятия весьма разнообразны по масштабу, что гарантирует израильской индустрии способность адаптироваться к требованиям рынка [104, с.110].

Правительство Таиланда намерено существенно развить национальную индустрию драгоценных камней, в т.ч. – алмазов, и ювелирных изделий и превратить страну в один из крупнейших мировых обрабатывающих и торговых центров. Число гранильных и ювелирных предприятий должно вырасти с 600 до тысячи, число работающих – до 100 тыс.чел. Для этого, как считают производители, необходимо снизить экспортные пошлины, создать информационный центр, помочь им в создании собственных клейм и продвижении имиджа таиландской продукции, которая конкурирует с быстро развивающимися центрами в Китае и Индии, где, как и в Таиланде, одним из преимуществ являются низкие производственные издержки. Предполагается в четыре раза увеличить объём экспорта, доведя его до 7 млрд дол. за ближайшие 5 лет, в том числе экспорт алмазов – до 4 млрд дол. [124].

В России ситуация в алмазообрабатывающей отрасли в 1997-1998 гг. была очень тяжелой из-за мировых финансовых проблем, усугублявшихся внутрироссийскими трудностями. В результате закрылось более 50 гранильных фабрик. Тем не менее, общий уровень производства бриллиантов не снизился. Многие производители перешли на прямой маркетинг. Всего в 1999 г. российские гранильные фабрики произвели бриллиантов на общую сумму 800 млн дол. [10, с.88](по другим данным – 700 млн дол.) [58]. В отрасли работает 3 тысячи гранильщиков, половина из них – в Смоленске, где единственное оставшееся государственным объединение «Кристалл» ежегодно производит бриллиантов на сумму примерно 200 млн дол.; кроме того, бриллиантов на 100 млн дол. выпускают шесть акционерных предприятий.

На смоленских заводах изготавливаются бриллианты от 0.01 до 1 кар. и выше; в среднем – 0.2 кар. Высокое качество продукции, пользующейся хорошим спросом, позволяет продавать на международном рынке 98% произведенных бриллиантов. Около 60% их экспортируется в Антверпен. Значительное количество продаётся в Израиль, а также в страны Азии, в том числе Гонконг, Германию и Швейцарию; начались поставки в страны Персидского залива, в 2000 г. планируются прямые продажи на рынке США.

Около 90% сырья на завод «Кристалл» поставляется из «АЛРОСА», примерно на 25 млн дол. в год он получает сырья из Гохрана. Кроме того, завод покупает алмазы в *CSO De Beers*, став первым ее российским сайтхолдером [114]. Но развитие отрасли тормозится нехваткой сырья на внутреннем рынке, что заставляет российских производителей покупать российское же сырьё за границей. По мнению руководителей Ассоциации производителей бриллиантов, если российские гранильщики будут снабжаться отечественным сырьём, есть реальные шансы за 2 года удвоить объёмы огранки [59; 60].

В 1998 г. производство бриллиантов начала также «Единая сбытовая организация» компании «АЛРОСА»; объём его в оценивается в 42 млн дол.

Для полного удовлетворения предприятий сырьём правительство намерено ввести экспортные квоты на алмазы. Но «АЛПРОСА», поставляющая примерно 60% продукции на внутренний рынок, пока не планирует увеличивать это количество, объясняя это тем, что российские гранильщики не смогут переработать большее количество сырья. Компания полагает, что многие совместные акционерные предприятия, занимающиеся огранкой, несмотря на запреты, контрабандно экспортируют поставляемое им сырьё. Соответственно и любое увеличение поставок на внутренний рынок обернется ростом нелегального экспорта необработанных алмазов из России, который и так измеряется суммой в 100-200 млн дол. [56]. За два последних года в России было изъято свыше 28 тыс. кар. нелегальных сырых и гранёных алмазов и других драгоценных камней [126].

Облагораживание алмазов. В последние годы интенсивно развиваются технологии устранения дефектов природных алмазов и их «облагораживания» – изменения и усиления цвета. Так, компания *Novatek* изменяет коричневые цвета камней на зеленовато-жёлтые с применением высоких температур и давлений [39, с.13].

Новая технология компании *First Diamond Group Ltd.*, также основанная на применении высоких температур и давлений, без использования радиации, способна усиливать слабые цвета алмазов до интенсивных фантазийных – ярко-жёлтого, канареечно-жёлтого, зелёного, синего, золотистого, коньячного. Создана также технология удаления мелких пятен и трещин, не вызывающая «радужного эффекта», появляющегося в алмазах, подвергшихся процессу заполнения трещин [125].

Компания *Haynes Jewelers* разработала новую методику улучшения и усиления цвета алмазов под влиянием ионной радиации, которая позволяет придавать бесцветным, жёлтым или тёмно-коричневым алмазам заранее намеченные оттенки от лёгких фантазийных до тёмно-зелёных и черных. Чёрные алмазы, в отличие от ранее продававшихся камней фактически зеленовато- или синеvато-чёрного цвета, имеют абсолютную плотность цвета [125].

В начале 2000 г. компания *Oved Diamond Co.* объявила о создании технологии улучшения чистоты алмазов, которая эффективна в 75% случаев, а стоимость обработки на 20% ниже по сравнению с другими методиками. Все обработанные камни будут снабжены фирменным клеймом компании [120].

Клеймение алмазов. Начиная с 1999 г. большое внимание уделяется маркировке бриллиантов. Для таких известных фирм, как *De Beers*, *Lazare Kaplan* и др., нанесение на камни их логотипа является одним из способов рекламы для продвижения товара на рынок. Клеймение алмазов используется и как защитная мера: в случае утери или кражи идентификационный номер позволяет легче отследить камень. Страховые компании предполагают снизить тарифы на страхование клеймёных алмазов, поскольку их легче обнаружить в случае утраты, чем немаркированные. Значение клеймения возрастает также в связи с широким распространением синтетических имитаций алмазов и различным образом «облагороженных» камней. Ещё одним преимуществом маркировки является повышение доверия клиента при торговле по сети Интернет.

Разработаны технологии лазерного клеймения алмазов. Спрос на лазерную маркировку растёт быстро, но пока он не может быть столь же быстро удовлетворён: не хватает оборудования. Проблема, видимо, будет существенно облегчена с появлением новой технологии компании *Pacific Technology Corp.*, которая начала регистрацию камней в феврале 2000 г. по сравнительно низким ценам. На камне должны указываться сведения об облагораживании цвета, заполнении трещин, лазерном сверлении и т.п. Должны маркироваться и синтетические камни.

Практически все геммологические лаборатории намерены в недалёком будущем предлагать услуги по лазерному клеймению; прогнозируется, что спрос на них должен значительно возрасти [113]. Высший алмазный совет Антверпена уже объявил о намерении начать лазерное клеймение алмазов. На пояске бриллиантов будут помещать надпись «Antwerp-certified» и идентификационный номер, видимые при 10-кратном увеличении [119].

Компания *Pegasus Overseas Ltd.*, дочерняя фирма *Lazare Kaplan International*, которая занимается «облагораживанием» алмазов [16, с.684], решила использовать для их маркировки специальное торговое клеймо "Bellataire" [119], а Швейцарский геммологический институт (SSEFF) разработал методику идентификации этих алмазов «чистой воды», полученных из коричневатых [120].

Потребление

От половины до двух третей добываемых алмазов используется в ювелирной промышленности. Крупные камни высокого качества чрезвычайно редки: только один бриллиант из 2000 огранённых весит более 1 кар., и только один из 7 миллионов близок к почти идеальному камню «чистой воды» [134]. Остальные камни относятся к категории технических и применяются в нескольких областях: в качестве абразивного материала, для изготовления специальных линз, волочения проволоки, а также в различных отраслях электроники и медицины. Уровень и структура потребления алмазов являются показателем развития научно-технического и технологического потенциала разных стран и достаточно объективно отражают их экономическое положение. Первенство здесь принадлежит США и Японии.

Тенденции в потреблении ювелирной алмазной продукции лучше всего отражает динамика розничных продаж обработанных ювелирных алмазов и изделий с ними на внутренних рынках основных потребляющих стран.

В 1997 г. продажа алмазов в мире сократилась на 5% по сравнению с предыдущим годом в связи с резким уменьшением спроса в Японии и Юго-Восточной Азии. В 1998 г. сокращение продолжалось, но несколько меньшими темпами, спад составил 3%. В конце 1998 г. наметились некоторые признаки роста продаж, а 1999 год благодаря экстраординарному потребительскому спросу, прежде всего в США, оказался весьма удачным для отрасли. Розничные продажи ювелирных изделий с алмазами в мире увеличились на 11% по сравнению с 1998 г.; стоимость алмазов в них составила 13 млрд дол. [104, с.201].

На США, по оценке *De Beers*, в 1998 г. приходилось 48% мировых розничных продаж ювелирных изделий с алмазами, тогда как в 1996 г. соответствующий показатель был заметно ниже – 36%. В 1999 г. розничные продажи ювелирных изделий выросли на 15-20% по сравнению с 1998 г. Чрезвычайно успешно прошёл сезон продаж в период между Днём Благодарения и Рождеством, когда покупается 40% всех ювелирных изделий с бриллиантами. Неожиданно высоким был спрос на крупные высококачественные камни весом от 1.5 до 4 кар., в связи с чем цены на них росли, как, впрочем, и на мелкие камни (по-видимому, из-за существенного – на 20% – сокращения поставок с рудника Аргайл) [115].

В начале 2000 г. на рынке бриллиантов в Нью-Йорке высоким спросом пользовались камни среднего и высокого качества в 5/4 кар. и выше. Цены на недорогое «индийское» меле также шли вверх из-за роста цен на сырые алмазы [126].

Практически все ведущие американские компании сообщают о чрезвычайно хороших показателях торговли алмазами в 1999 г. и начале 2000 г. Так, продажи одной из крупнейших компаний – *Lazare Kaplan International Inc.* за период с декабря 1999 г. по конец февраля 2000 г. на 26% превысили уровень продаж за тот же период 1998-1999 г. Из них на бриллианты пришлось 31.3 млн дол., на 10% больше, чем в 1999 г. [120]. Компания *Friedman's Inc.*, ведущий фирменный розничный продавец ювелирных изделий, сообщила, что за первые 3 месяца 2000 г. продажи увеличились до 76.7 млн дол., что на 30.8% больше, чем за тот же период 1999 г. [120].

На Японию, до кризиса 1997 г. занимавшую второе место в мире по уровню потребления и иногда даже опережавшую США, в настоящее время приходится только около 17% мировых розничных продаж алмазов. Но ситуация там в 1999 г. стабилизировалась и имеются даже некоторые признаки ее улучшения.

Европа. Ситуация с розничными продажами алмазов в европейских странах оставалась относительно стабильной. Наблюдалось даже некоторое оживление спроса в Германии, чего не отмечалось в течение последнего десятилетия [119].

Рынок Юго-Восточной Азии оставался спокойным; это было вызвано улучшением экономических показателей в Южной Корее, Тайване и Китае.

В Китае спрос на алмазы продолжал расти – медленно, но весьма устойчиво. Судя по результатам продаж в 1999 г., потребление ювелирной продукции в стране достигло 9.74 млрд дол., что на 10% больше, чем в 1998 г. Значительная часть алмазов идёт в Китай из Гонконга – главного рынка Юго-Восточной Азии. Ожидается, что китайский рынок станет одним из самых важных тогда, когда жители страны будут такими же состоятельными, как китайские эмигранты в Сингапуре и на Тайване [118].

Международная торговля

После спада в мировой торговле алмазами, вызванного финансовым кризисом в Юго-Восточной Азии во второй половине 1997 г. и в 1998 г., в 1999 г. наступило её оживление, достигшее максимума во второй половине 1999 г. и начале 2000 г. Оно охватило практически все главные рынки мира.

Главная системообразующая структура мирового рынка алмазов, от состояния которой зависит в значительной мере и общее состояние рынка, – корпорация *De Beers* контролирует около 70% мировой торговли необработанными алмазами и 40-50% мировой их добычи [15, с.562; 16, с.692].

В 1997 г. продажи сырых алмазов через *CSO De Beers*, основная часть которых пришлась на первую половину года, достигли 4.64 млрд дол. Но в 1998 г. они снизились до небывало низкого уровня в 3.34 млрд дол. – минимального за последние 10 лет. В 1999 г. продажи *CSO* достигли рекордной цифры – 5.24 млрд дол. при марже 15% – на 57% больше предыдущего года. Впервые продажи во второй половине года были много выше, чем в первой, что объясняется «эффектом тысячелетия». Два последних сайта в 1999 г., по утверждению *De Beers*, были несколько меньшими только в результате сокращения предложения, в основном – крупных дорогих камней свыше 5 кар., которые уже невозможно было ограничить и довести до покупателя в период максимального спроса [124].

Торговля через *CSO* шла в соответствии с прейскурантом, но на некоторых сайтах 1999 г. и по некоторым категориям камней (наиболее высококачественным и дорогим, которые пользовались более высоким спросом в Японии и странах Юго-Восточной Азии) она осуществлялась фактически со скидкой. *De Beers* считает, что время от времени в зависимости от конъюнктуры рынка проведение подобной корректировки цен неизбежно [118].

В сентябре 1999 г. *CSO* пересмотрела прейскурант с учётом условий рынка, в результате чего увеличились цены на некоторые категории мелких камней, хорошо продающихся в условиях торгового бума в США, и уменьшились цены на крупные высококачественные камни, идущие в основном в азиатские страны. При этом *De Beers* не уточнила масштабы роста цен, но, по оценке независимых дилеров, он составил 10-15%. Суммарный итог этой корректировки оценивается компанией как «близкий к нейтральному» [89, с.244].

В феврале 2000 г. ещё раз были увеличены цены на алмазы «индийского ассортимента», пользовавшиеся постоянно высоким спросом. *CSO* заявила, что общий рост цен на алмазы всех категорий будет «незначительно плюсовым» [117].

Для стимуляции спроса на бриллианты *De Beers* развернула мощную рекламную кампанию стоимостью 200 млн дол., которая началась в сентябре в США, Европе и Азии под лозунгом: "Тысячелетия могут приходить и уходить, а алмазы остаются навсегда". Алмазы активно рекламировались в качестве наилучшего средства, способного отметить такое знаменательное событие.

Была создана специальная коллекция к смене тысячелетий «The Limited Edition of Diamonds for the Millennium», где каждый из 25 тысяч камней был снабжён клеймом компании и регистрационным номером [16, с.683]. Около трети камней было раскуплено задолго до конца 1999 г. – по ценам, значительно превышающим те, которые можно было бы получить за них как за обычный бриллиант [42].

Как один из действенных способов рекламы алмазов следует расценивать и представление ювелирной коллекции «Тысячелетие», которое состоялось в самые первые моменты 2000 года в Лондоне. Коллекция собиралась *De Beers* в течение нескольких лет и составлена из алмазов такой редкости и красоты, что не имеет аналогов в истории. В неё включён бриллиант «*De Beers Millennium Star*» весом 203 кар., цвета D, без следов окраски, огранённый в форме груши самым известным огранщиком мира Габи Толковски. Бывший председатель *De Beers* Хэри Оппенгеймер отозвался о нём, как о самом прекрасном алмазе, который он когда-либо видел. Кроме того, в коллекции находятся 12 очень редких синих алмазов различной огранки. Все они были добыты на руднике Премьер; они столь редки, что встречаются не чаще одного раза в год. Размер этих бриллиантов – от 5.15 до 27.64 кар. (бриллиант «Сердце вечности»), их общий вес 112 кар. *De Beers* заявляет, что стоимость коллекции определить невозможно, поскольку она уникальна [87, с.206].

Однако общие расходы *De Beers* на рекламу не превышают 1% от суммы розничных продаж, в то время как для часов они составляют 6%, а для других предметов роскоши – 10% [41].

В результате рекордных продаж 1999 г. финансовое положение корпорации весьма существенно улучшилось. Объединённый доход *De Beers* за 1999 г. вырос на 54% – до 952 млн дол. (против 617 млн дол. в 1998 г.), объединённый алмазный счёт – на 78%, до 791 млн дол. (против 445 млн дол. в 1998 г.). Доход от продажи алмазов через CSO увеличился на 57%. Размер буферного запаса *De Beers* за 1999 г. уменьшился на 831 млн дол., или на 18%. К числу наиболее значительных достижений компании относится рост операционного финансового потока – с 70 млн дол. в 1998 г. до 1.98 млрд дол. в 1999 г.

Всё это позволило корпорации приобрести складированные запасы алмазов, скопившиеся у её поставщиков за время действия квот и оцениваемые почти в 500 млн дол.

Из всех добытых в мире в 1999 г. алмазов, стоимость которых составила 6.8 млрд дол., через CSO *De Beers* было продано около 65%, в то время как на предприятиях, контролируемых *De Beers*, добыто около 40% [104, с.201].

В середине 1999 г. под влиянием усиления нестабильности в мировой алмазной индустрии последних лет и роста критики в адрес корпорации в связи с ее монопольным положением *De Beers* провела всестороннее исследование всех аспектов своей деятельности с целью выбора долгосрочной стратегии развития.

В полном соответствии с традиционной закрытостью компании, никаких сведений о тематике этого исследования, его аспектах и задачах не сообщалось. Но, как предполагается ведущими аналитиками алмазного рынка, оно касалось таких фундаментальных для *De Beers* (и мировой алмазной индустрии) вопросов, как: смысл одноканальной маркетинговой системы; целесообразность продолжения деятельности компании по управлению буферным запасом, эффективно поддерживающим стабильность цен на сырые алмазы; участие в производстве и продаже бриллиантов и ювелирных изделий; возможность разделения корпорации на несколько частей; проблема противодействия США деятельности *De Beers* в свете антитрестовского законодательства; изучение эффективности распространения символики *De Beers* на более широкую гамму предметов роскоши [82, с.485].

Это исследование рассматривается аналитиками как наиболее основательная «перетряска» всей системы компании с тех пор, как она 60 лет тому назад установила контроль над мировой торговлей алмазами. Его результаты и рекомендации, изложенные в «стратегическом обзоре», были представлены совету директоров компании в августе 1999 г. [82, с.485], но только в начале 2000 г. стали выясняться и осуществляться некоторые изложенные в нём рекомендации.

В феврале 2000 г. заявлено о решении превратить *De Beers* из «хранителя алмазного рынка» в «лидера индустрии». В связи с этим внимание будет сосредоточено на эффективности её деятельности, связях с сайтхолдерами, стимуляции спроса на алмазы и возможностях, возникающих при использовании клеймения собственных алмазов. В качестве специфических задач названы меры по предотвращению попадания на рынок «алмазов конфликта» и достижение в 2000 г. тех же показателей продаж, что и в 1999 г. Согласован план внутренней реструктуризации, в соответствии с которым корпорация будет разделена на новые подразделения с более узкими задачами и сферами ответственности [104, с.201].

Большое внимание будет уделено буферному запасу. Это один из главных инструментов регулирования цен на сырые алмазы и поддержания их стабильности. Его величина сопоставима с объемом продаж алмазов через CSO, а в периоды ослабления рынка он может существенно их превосходить. К концу 1998 г. буферный запас составлял около 4.8 млрд дол.; в 1999 г. он уменьшился до 3.96 млрд. Компания намерена в течение нескольких лет уменьшить запас до рабочего уровня примерно в 2 млрд дол. Учитывая специфику рынка, это будет сделано осторожно, чтобы не сбить цены и не повредить репутации алмаза как аккумулятора ценностей.

Видимо, в свете рекомендаций стратегического обзора *De Beers* в 2000 г. CSO ввела при продаже сырья систему «избранных сайтхолдеров» (Planned Production Performers – PPP). Выбрано 5 фирм, к индивидуальным запросам которых проявляется повышенное внимание, а ассортимент, количество и цены устанавливаются заранее на пять предстоящих сайтов. Состав «избранных» PPP-сайтхолдеров будет пересматриваться ежегодно по итогам прошедшего года [115].

В начале 2000 г. *De Beers* заявила, что ставит задачу довести сбыт алмазов в течение этого года до 5.3 млрд дол., что больше, чем рекордный результат 1999 г. Это, возможно, означает некое изменение в торговой политике компании под влиянием рекомендаций стратегического обзора, поскольку ранее поставки CSO строго соответствовали пристально отслеживаемому рыночному спросу [117].

В последнее время *De Beers* предпринимает настойчивые попытки выйти напрямую на рынок алмазов США. Несмотря на то, что компания в значительной степени удовлетворяет спрос на алмазы в США, она не ведёт там прямой коммерческой деятельности и не имеет авуаров, поскольку ещё в 1994 г. Департамент юстиции обвинил её в нарушении антимонопольного законодательства. Вследствие этого компания теряет все выгоды прямого присутствия на алмазном рынке США, ставшем наиболее крупным и устойчивым рынком мира. Чтобы найти выход из этого положения, необходимо пойти на сокращение степени монополизации рынка для чего существенно уменьшить закупки у добывающих предприятий Ботсваны, Намибии и России: они не должны превышать трети их годовой добычи. Что касается Канады, то контракт на приобретение алмазов рудника Экейти был составлен с учётом антимонопольного законодательства и охватывает порядка 35% его добычи [43].

1999 год был весьма удачным и для Антверпена – крупнейшего в мире центра торговли алмазами, оборот которого достиг рекордного уровня в 23 млрд дол. (против 19 млрд дол. в 1998 г.). Импорт в 1999 г. составил 10.8 млрд дол., экспорт – 11.5 млрд дол. При этом увеличился и суммарный вес проданных алмазов, и их средняя цена. Сырые алмазы поступают в Антверпен в основном через CSO из Великобритании, а также из ДРК, Конго и Израиля, обработанные – из Индии, США, Израиля, Гонконга и России. Экспорт алмазов из Антверпена осуществляется главным образом в Индию, Израиль и США. Бриллианты из России, ввоз которых заметно сократился после распада СССР, пользуются хорошим спросом благодаря высокому качеству огранки. Мелкие бриллианты «индийского ассортимента» экспортируются в основном в США, а российские – в основном на рынки Японии и Юго-Восточной Азии [1]. В конце года в Антверпене была продана крупная партия алмазов с рудника Икейти на сумму около 35-40 млн дол., легко поглощенная рынком.

В США импорт бриллиантов, готовых к установке в ювелирные изделия, увеличился в 1997 г. на 16% по сравнению с 1996 г., а в 1998 г. – еще на 27%, до 7.9 млрд дол. Особенно

удачным был для алмазной торговли США 1999 год, за первые 9 месяцев которого импорт бриллиантов вырос в денежном выражении на 8.6%, а их экспорт – на 15.5% [39, с.100].

Представители гранильной промышленности США, потребляющие половину продаваемых в мире алмазов, обратились в CSO De Beers с просьбой увеличить число американских сайт-холдеров, поскольку закупаемого сырья не хватает [125].

В Японии появились признаки улучшения ситуации на рынке алмазов, втором по величине рынке мира. После снижения японского импорта бриллиантов в 1997 г. на 30% и в 1998 г. – на 38%, за первые 7 месяцев 1999 г. он увеличился на 17%. За год в целом в Японии продажи в денежном выражении сократились на 3% в иенах, но вдвое выросли – в долларовом.

Для алмазной торговли Израиля 1999 год был весьма удачным. Израильская промышленность увеличила свою долю на рынке, в частности, в секторе камней свыше 0.2 кар. (в более мелких доминирует Индия). Импорт через CSO увеличился до 1.2 млрд дол. против 0.71 млрд в 1998 г. Это почти 31% общего количества алмазов, прошедших через израильскую биржу, исчисляемого в 13.46 млн кар. при средней цене камней 287 дол./кар. Реэкспорт сырых, в основном мелких алмазов, которые невыгодно обрабатывать в Израиле, составил 9.41 млн кар. стоимостью 1.1 млрд дол. при средней цене 116 дол./кар.

Израиль импортировал 2.32 млн кар. бриллиантов на общую сумму 1.45 млрд дол. по средней цене 628 дол./кар. Экспорт бриллиантов исчислялся впечатляющей цифрой 4.15 млн кар. стоимостью 4.46 млрд дол. при средней цене 1074 дол./кар., что на 22% больше, чем в 1998 г. Максимум он достиг в ноябре, увеличившись на 85% по сравнению с ноябрём 1998 г. Главным рынком для израильских экспортеров бриллиантов по-прежнему был американский, в 1999 г. поглотивший 64% экспортных израильских бриллиантов на сумму 4.1 млрд дол., (на 195 млн дол. больше, чем в 1998 г.). Вторым по значимости был дальневосточный рынок, куда ушло 19% экспортных бриллиантов, из которых 12% – в Гонконг. На Бельгию и Японию пришлось по 6%, на Швейцарию – 2% [104, с.110].

В марте 2000 г. суммарный экспорт сырых алмазов и бриллиантов из Израиля увеличился на 29% по сравнению с мартом 1999 г. При этом сырых алмазов за тот же месяц продано на 94% больше, что подтверждает тенденцию к превращению Израиля в мировой центр торговли необработанными алмазами. Импорт сырых алмазов вырос за то же время на 36% [120].

Весьма успешно закончился 1999 г. для алмазной отрасли Индии. Суммарный экспорт драгоценностей из страны (главным образом бриллианты и их полуфабрикаты) в 1999 финансовом году вырос более чем на 30% по сравнению с предыдущим годом, составив 8.25 млрд дол. Импорт необходимых для этого сырых алмазов и золота составил 5.7 млрд дол. На Индию приходится порядка 55% мирового рынка бриллиантов и полуфабрикатов. Но временами у аналитиков возникало ощущение того, что рынок сырых алмазов перенасыщен, поэтому Совет по экспорту драгоценностей уделял особое внимание вопросам экспорта [129].

Экспорт ювелирных изделий из Таиланда в 1999 г. составил 1.57 млрд дол. Главными рынками сбыта были США, Израиль и Бельгия. В Бангкоке в начале 2000 г. прошла крупнейшая ярмарка ювелирных изделий и драгоценных камней, в которой участвовало свыше 500 фирм, в т.ч. 120 – иностранных [124].

Китай. Экспорт ювелирных изделий (из драгметаллов с алмазами, натуральным жемчугом и пр.) в 1999 г. превысил 2.3 млрд дол.; это на 15% больше, чем в 1998 г. Около 70% экспортной ювелирной продукции пришлось на драгметаллы; алмазных украшений продано более чем на 10 млн дол. Продажи алмазных украшений на внутреннем рынке Китая составили более 40% продаж всех ювелирных изделий [128].

Австралия. Кризис в Азии 1997 г. и ослабление национальных валют подняли спрос на низкосортные алмазы, а восстановление некоторых азиатских экономик и усиление американского рынка в 1999 г. способствовали значительному росту розничных продаж таких алмазов. Все это привело к существенному увеличению спроса и цен на алмазы Аргайла [87, с.209], ко-

торый оставался высоким вплоть до конца 1999 г.; прогнозируется, что он сохранится таким и в 2000 г.

Анализ соотношения поставки/потребление позволяет прогнозировать, что доля в мировом потреблении мелких алмазов типа добываемых рудником Аргайл будет со временем увеличиваться и рост спроса на них пойдет более быстрыми темпами, чем на крупные дорогие камни. Около 97% алмазов, добытых на Аргайле, гранится в Индии, где низкая стоимость рабочей силы позволяет рентабельно обрабатывать недорогие мелкие камни. Всё это определяет достаточно устойчивое будущее и для Аргайла [37].

Канада. Компания *The Broken Hill Pty Co Ltd (BHP)* изучает возможность торговли алмазами с рудника Экейти через Интернет, что вызвано быстрым ростом популярности этого способа продаж в США. Почти вся прибыль рудника получается в настоящее время за счёт ювелирных алмазов. Около 35% добытых алмазов продаётся через *CSO De Beers*, остальное – на открытом рынке в Антверпене. Компания считает, что продажа алмазов через Интернет не скажется отрицательно на продажах обычным способом [127].

Ангола. Весьма сложной остаётся ситуация с продажей ангольских алмазов. По данным компании *Endiama*, контрабанда ангольских алмазов в период с января по сентябрь 1999 г. достигла в стоимостном выражении 140 млн дол., тогда как легально было продано алмазов на сумму 130 млн дол. [5].

До недавнего времени эксклюзивные права на закупку ангольских сырых алмазов у производителей имела государственная компания *Endiama*. Но в декабре 1999 г. вышло правительственное постановление о создании новой ангольской компании *SODIAM*, которой предоставлено исключительное право маркетинга всех ангольских алмазов. Последняя, со своей стороны, образовала совместное предприятие – компанию *Angola Selling Corporation (ASCORP)* с фирмой, контролируемой израильским предпринимателем Львом Левьев. Таким образом *ASCORP* получила монопольное право на покупку всех алмазов в стране; маркетинговый потенциал новой компании – между 700 млн и 1 млрд дол. в год. Теперь Лев Левьев, занимающий второе место по объёму реэкспорта алмазов из Израиля, один из крупнейших производителей бриллиантов в России – может стать владельцем всего ангольского сырья и занять второе место в мире по объёму сделок с сырыми алмазами [116]. Однако окончательного соглашения с *ASCORP* ангольское правительство пока не оформило [126].

В конце марта 1999 г. поступило сообщение о том, что компания *De Beers* намерена юридически оспаривать права *ASCORP*. Новая система продаж может лишить *De Beers* даже поставок алмазов с прииска Луамба, хотя у нее есть контракт с компанией *SDM* на покупку этих алмазов, подкреплённый займом в 50 млн дол. А пока партия алмазов, отправленная из Анголы в Антверпен и предназначенная для *ASCORP*, была по требованию *De Beers* задержана властями Антверпена до разрешения спора. Контрактные закупки *De Beers* алмазов в Анголе составляют примерно 20% официальных продаж [105, с.243].

Сбыт алмазной продукции **России** ориентирован в основном на экспорт. Российские экспортные поставки сырых алмазов формируются из трех источников, реализуемых через один канал – компанию «АЛРОСА»: 1) часть текущей добычи «АЛРОСА»; 2) камни из запасов якутского Комитета по драгоценным камням; 3) алмазы из запасов Гохрана РФ. Согласно торговому соглашению, *De Beers* обязана покупать у РФ ежегодно алмазов на сумму не менее 550 млн дол., но не более 26% годового объема реализации *De Beers*.

Наблюдательный совет компании «АЛРОСА» признал удовлетворительным выполнение торгового соглашения с *De Beers* и пересматривать его до окончания срока не намерен. Однако предполагается, что в 2000 г. начнутся переговоры по условиям нового соглашения, в котором, по-видимому, «АЛРОСА» будет настаивать на предоставлении ей большей свободы распоряжаться собственной продукцией.

Кроме того, компания «АЛРОСА» добивается права самостоятельно продавать на свободном рынке некоторое количество своих алмазов; по действующему торговому соглашению она имеет на это право, если количество не превышает 15% поставок, направляемых в *De Beers*.

Однако этот пункт до сих пор не выполнялся, в результате чего «АЛРОСА» теряла 3-4.5 млн дол. в год. Руководство компании также считает, что она должна самостоятельно продавать принадлежащие ей технические алмазы, которые в настоящее время экспортирует объединение «Алмазювелирэкспорт» [55].

Созданная в 1997 г. Российская Алмазная палата [16, с.686] намерена в 2000 г. весьма существенно увеличить объём торговли сырыми и обработанными алмазами, после выхода правительственного постановления, легализующего операции с сырыми алмазами на вторичном рынке. До сих пор её деятельность была очень ограниченной; так, в 1999 г. суммарный объём операций составил всего 8 млн дол., поскольку предлагались только алмазы «АЛРОСА» и из резерва Гохрана [59]. И действительно, уже на первой торговой сессии Якутского отделения Алмазной палаты в марте 2000 г. было продано бриллиантов на 8 млн дол. [57].

Новые методы торговли. Быстрыми темпами развиваются новые приёмы торговли алмазами, особенно с использованием сети Интернет. По мере развития этой системы информация о ценах становится доступной везде и в любое время, вследствие чего постоянно происходит немедленное уточнение цен. Компании, торгующие в сети Интернет, все более расширяют ассортимент предлагаемых ювелирных изделий с алмазами [119]. Лидерство здесь принадлежит компаниям США [116], где практически все относительно крупные торговые оптовые и розничные организации имеют свои сайты в Сети.

Один из наиболее заметных проектов в этой сфере осуществляет фирма *THCG*, которая создаёт с *Designer Jewelry On Line (DJOL)* совместное предприятие для торговли в сети Интернет изысканными ювелирными изделиями, которое будет открыто, как планируется, летом 2000 г. [126].

К торговле в сети Интернет подключаются и добывающие предприятия. Так, компания *Rex Diamond Mining Corp.* решила приобрести мультимедийную компанию *Tecton*, чтобы использовать её для расширения розничной торговли своими ювелирными изделиями в Интернете [125].

Регистрация алмазов. Для упорядочения торговли алмазами разрабатываются различные системы регистрации клеймёных алмазов. Одним из последних достижений в этой области является компьютерная программа «Diasure», основанная на ранее предложенной идее Международного геммологического института (*International Gemmological Institute*). Эта система регистрации может применяться для всех звеньев «алмазопровода» — от производителя до потребителя. Вся информация о камне и производителе зашифрована и конфиденциальна, сохраняется в «Diasure», но доступна только владельцу алмаза. Главным преимуществом для производителей является то, что он может проследить местонахождение своего камня и то, каким образом он продвигается через «алмазопровод». Регистрация предоставляет возможность страховки камня *on line* со значительной скидкой. Единственным условием является только то, что камень не должен быть подвергнут залечиванию и облагораживанию.

Фирмы, работающие с алмазами, отобранными *De Beers* в рамках кампании «Алмазы Тысячелетия от *De Beers*», заявляют, что регистрация является сильным притягательным фактором для покупателей. Кроме уверенности в качестве алмаза, безопасности и страхования, которое осуществляется одновременно с регистрацией, она позволяет покупателю дать имя своему алмазу, а также оставить зашифрованное «послание потомству», которое может быть передано наследникам вместе с камнем.

Полагают, что уникальная комбинация возможностей новой системы делает её незаменимым инструментом на современном рынке алмазов [118].

Конъюнктура мирового рынка

В период мирового финансового кризиса 1997-1998 гг. ситуация в мировой алмазной индустрии отражала общую обстановку в мире. В преддверии кризиса в первой половине 1997 г. *De Beers* постаралась максимально сократить свои запасы алмазов, что привело к накоплению значительных запасов у торговцев и огранщиков. Во второй половине 1997 г. спрос резко упал,

объёмы торговли сократились, достигнув минимума в 1998 г.; на рынке царила неопределённость и неуверенность [16, с.692].

1999 год *De Beers* встретила в состоянии «осторожного оптимизма». Ситуация стала улучшаться уже в начале года, но тревогу аналитиков вызывала зависимость рынка алмазов от состояния экономики только одной страны – США. На неё приходится в настоящее время почти половина объёма мировой торговли ювелирными изделиями с бриллиантами, в то время как доля её основного конкурента – Японии снизилась с 30% в начале 90-х годов до 17% в 1998 г.

Однако общее оздоровление мировых финансов, вызвавшее рост спроса, который дополнительно и весьма существенно увеличился под влиянием «эффекта тысячелетия» и связанной с этим событием весьма агрессивной рекламной кампании, привели к рекордно высоким продажам сырых алмазов во второй половине 1999 г. Основные гранильные центры: Антверпен, Тель-Авив, Бомбей и Нью-Йорк – создали большие запасы камней, которые были огранены к праздничному сезону [3]. В итоге 1999 год был наиболее удачным как для мировой алмазной индустрии в целом, так и для *De Beers* за всё время её существования.

Большинство аналитиков, в т.ч. и представляющих *De Beers*, прогнозируют, что 2000 г. также будет вполне благополучным для отрасли, поскольку спрос на бриллианты будет сохраняться высоким. Для такого вывода имеются следующие основания:

- стабильность рынка США – главного в мире рынка алмазов в настоящее время, базирующаяся на успешно развивающейся экономике и устойчивом внутреннем и международном положении страны;
- стабилизация и некоторые признаки восстановления рынка Юго-Восточной Азии;
- медленное, но верное восстановление покупательной способности в Японии;
- стабильность европейского рынка и даже некоторые признаки растущего спроса (Германия);
- ожидаемый рост спроса со стороны Китая;
- продолжение влияния на спрос «эффекта тысячелетия» – по крайней мере, до фактического окончания второго тысячелетия; активность рекламной кампании, в значительной мере «подогревшей» спрос, не снижается;
- рост областей и объёмов использования алмазов (особенно с «особыми» свойствами) в науке и технике.

В 1999 г. спрос под действием перечисленных факторов существенно превысил объём добычи за этот же год; дефицит был компенсирован продажей складированных запасов *CSO* (на сумму более 800 млн дол.), предприятий-поставщиков *De Beers* (около 500 млн дол.), а также независимых производителей, гранильных и торговых предприятий. Что касается *De Beers*, то она рассчитывает на сохранение существующего спроса в течение нескольких ближайших лет и намерена за это время сократить свой запас ещё на 2 млрд дол.

В какой-то мере эти прогнозы оправдывались уже в начале 2000 г.: первые три сайта *CSO* продемонстрировали устойчиво высокий спрос на все категории алмазов, и сумма продаж на них на 50% перекрыла прошлогодние показатели [126].

Современное состояние минерально-сырьевой базы алмазов мира позволяет рассчитывать на то, что прогнозируемый уровень рыночного спроса в ближайшей перспективе будет удовлетворён растущей добычей. Это утверждение основано в первую очередь на том, что, несмотря на характерные для последних лет периоды серьёзного ослабления рынка, добыча алмазов по-прежнему является весьма привлекательным видом бизнеса. Во время недавних и более ранних кризисов отрасли ситуация в добывающем секторе мало зависела от условий рынка (рис.23.1), что объясняется, видимо, высокой привлекательностью и доходностью этого вида деятельности, уверенностью производителей во временном характере рыночных затруднений, несмотря на высокие затраты и весьма высокую степень риска, связанные с ней.

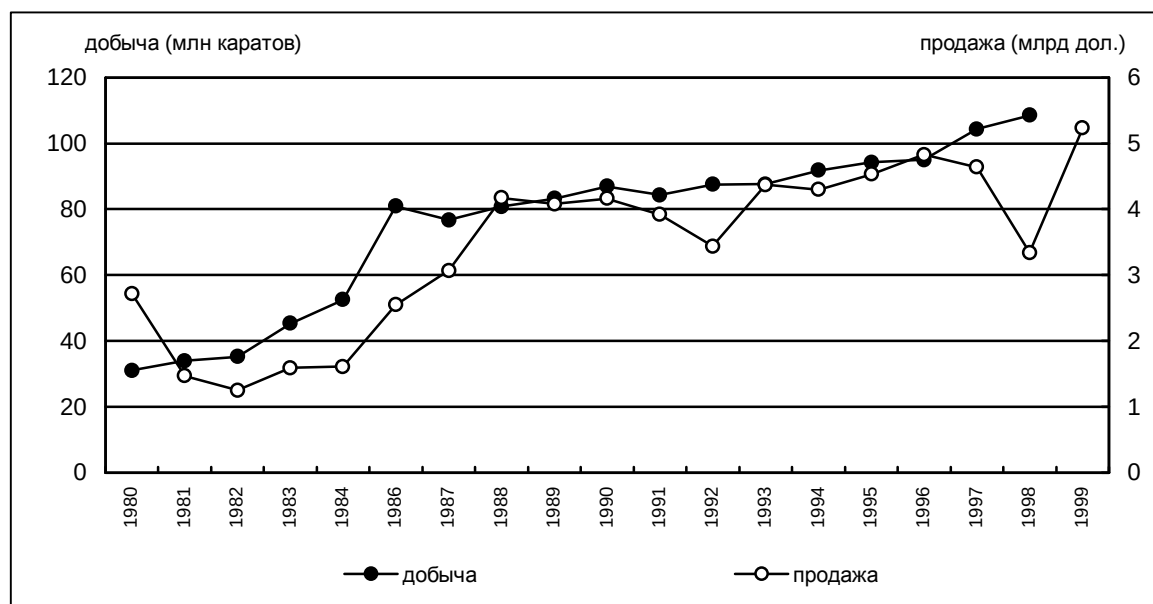


Рис.23.1. Динамика мировой (без СССР и России) добычи алмазов и продаж CSO De Beers

Существенную роль в этом играет также высокая степень монополизации и зарегулированности рынка сырых алмазов. Но даже вводимые *De Beers* квоты, ограничивающие договорные закупки у производителей (что, по логике вещей, должно было бы привести к сокращению активности производства), практически не отражались на объеме добычи.

Сомнения возникают только в том случае, если экономические показатели того или иного проекта находятся на грани эффективности. Примером тому может служить очень долго не принимавшееся решение о способе и даже целесообразности дальнейшей эксплуатации уникального месторождения Аргайл. Кроме чисто технических сложностей, эта задержка была связана и с падением мировых цен на категории алмазов, добываемые на этом руднике. Как только цены на них повысились – незамедлительно было принято решение, продлившее срок работы карьера. Создалась благоприятная перспектива и для подземной добычи.

Показателем высокой привлекательности алмазодобывающего бизнеса является также то, что за последние 10 лет закрылся только один рудник – Ривер-Ранч в Зимбабве; это произошло из-за низкой стоимости добываемых на нём алмазов и высоких производственных издержек, вследствие чего рудник работал на пределе рентабельности.

В ближайшие годы можно прогнозировать не только возможность сохранения существующего уровня добычи, но и его рост к 2005 г. на 7-10%. Он может быть достигнут главным образом двумя путями:

- освоением новых крупных месторождений в Канаде (Дайавик и Снап-Лейк), в России (Накынские трубки, месторождения им.М.В.Ломоносова и Гриба), в Анголе (трубки Камафука-Камазамбо, Камажику, Камачия);
- увеличением производительности реконструируемых крупных действующих рудников в Ботсване (Орапа и Джваненг), России (Удачный и Мир), ЮАР (Премьер).

При этом на многих предприятиях ведущих добывающих компаний рост производительности будет связан, а иногда – и вызван существенным снижением производственных издержек. Для этого предпринимаются меры по улучшению эффективности работы предприятий, повышению производительности комплексов, механизмов и агрегатов, а также труда рабочих; раз-

рабатываются новые технологии извлечения, дробления, транспортировки и переработки руды, увеличивается доля извлекаемых алмазов, их сохранность и безопасность, постоянно совершенствуются системы управления предприятиями и отдельными технологическими процессами. Наиболее масштабные работы в этом плане проводятся на рудниках Премьер (проект «С-Cut»), Венишия (реконструкция карьера), Джваненг, Орапа и Кимберли (постройка принципиально новых в технологическом плане высокоэффективных обогащательных фабрик), в районах подводной добычи алмазов у юго-западного побережья Африки (создание и эксплуатация совершенно новых систем добычи и соответствующих технических средств, основанных на последних достижениях в областях высоких технологий) и т.д. Первенство здесь принадлежит корпорации *De Beers*.

Осуществление только упомянутых проектов способно, по нашим оценкам, увеличить добычу алмазов как минимум на 10-12 млн кар. в год.

Кроме того, многие компании весьма активно ведут поиски новых месторождений алмазов, не упуская из вида даже весьма проблематичные возможности, связанные с новыми, нетрадиционными районами (Канада, Гренландия, север Европы) и генетическими типами проявлений алмаза (щелочные лампрофиры, ультраосновные коматииты). Один из результатов – вступление в 1998 г. в строй первого канадского рудника «мирового класса», на котором добываются алмазы весьма высокого качества. На очереди – ещё как минимум два в ближайшей перспективе.

В настоящее время мировой алмазо-бриллиантовый комплекс (АБК) находится, видимо, на пороге серьёзных перемен. Они должны коснуться в основном взаимоотношений различных его секторов (добычи, переработки алмазов, изготовления ювелирных изделий, маркетинга – от сырых алмазов до готовых ювелирных изделий) и методов торговли. В последнее время многие крупные и успешно работающие в различных секторах алмазной индустрии компании, в т.ч. корпорация *De Beers*, которые ранее традиционно имели достаточно узкую специализацию, намерены трансформировать свой бизнес путём проникновения в такие секторы АБК, которые изначально им были совершенно несвойственны. Уже началось создание многопрофильных вертикально интегрированных структур, включающих в себя все ступени алмазного бизнеса – от добычи алмазов до розничной продажи готовых бриллиантов и ювелирных изделий с ними (*Lazar Kaplan, Lev Levaev* и др.), а некоторые весьма известные ювелирные фирмы стремятся приобрести долю в добывающих предприятиях (*Tiffany*). По мнению многих аналитиков, не исключено, что таким же путём пойдёт и корпорация *De Beers*.

Эти тенденции связаны в основном с одной из наиболее часто обсуждаемых проблем мировой алмазной индустрии – проблемой возможности (и необходимости) сохранения действующей уже более 60 лет одноканальной системы продажи сырых алмазов. Инициаторами в этом выступают главным образом огранщики, которые далеко не всегда бывают удовлетворены ассортиментом сырья, получаемого от *CSO*, и вынуждены искать, с одной стороны, альтернативные источники поступления требующихся им алмазов, а с другой – возможности сбывать часть купленных, но не подходящих по тем или иным причинам камней.

Существует также проблема справедливого распределения конечной стоимости алмазов в ювелирных изделиях, реализуемых через розничную торговую сеть, между добывающими, обрабатывающими, ювелирными предприятиями и торговыми структурами разных уровней. Представители гранильных предприятий недовольны тем, что основная доля стоимости готового бриллианта приходится на добывающий уровень и розничную продажу, а их маржа едва покрывает производственные издержки.

Основное влияние на состояние мирового АБК окажет, видимо, ожидающаяся реорганизация корпорации *De Beers*. Она вызвана тем, что в последние годы корпорация часто испытывала серьёзные экономические трудности, связанные в том числе с прогрессирующим ослаблением ее монополии на рынке сырых алмазов. Несколько лет тому назад *De Beers* контролировала более 80% этого рынка, а к 2000 г. её доля снизилась до 50-60%, и есть основания считать, что в недалёком будущем она уменьшится ещё более.

К сожалению, пока ничего не известно о том, какая именно модель реорганизации избрана корпорацией. Можно лишь определённо сказать, что наиболее сильно отразится на мировом рынке самый радикальный из рассматривавшихся вариантов: раздел корпорации на ряд независимых компаний. Такая реорганизация, с одной стороны, позволит положить конец обвинениям *De Beers* в монополизме, а с другой – вызовет необходимость реформирования множества связанных с корпорацией торгово-посреднических структур и коренного изменения схемы снабжения гранильных предприятий. Рынок в результате станет олигопольным, и не исключено, что одним из его наиболее крупных участников будет российская «АЛРОСА». В итоге следует ожидать существенного усиления конкуренции, что может повлечь за собой значительное снижение цен на алмазы.

Но большинство аналитиков считает, что *De Beers* не пойдёт на такой радикальный шаг и предпочтёт модель, связанную с не столь глубокими преобразованиями. Скорее всего, будет выбран путь, связанный с сохранением относительной монополии. Возможно, корпорация сохранит за собой только контроль за закупкой и продажей наиболее крупных, высококачественных и дорогих алмазов. Ожидается также, что *De Beers* пойдёт на серьёзное сокращение закупок сырых алмазов, добываемых на контролируемых ею предприятиях в Ботсване и Намибии – до уровня 30% от их суммарной добычи. Это снимет обвинения её в монополизме со стороны американского законодательства и создаст возможность прямого доступа на рынок США – самый привлекательный в настоящее время рынок мира.

В укреплении рынка и поддержании высоких и устойчивых цен на алмазы заинтересованы все участники АБК. На сегодняшний день признано, что одноканальная система реализации сырых алмазов через *CSO De Beers* при условии проведения ею политики, согласованной с другими крупнейшими продуцентами, является наиболее эффективным инструментом достижения этих целей.

Существенное влияние на состояние рынка алмазов может оказать также широкое распространение новейших технологий улучшения свойств природных и обработанных алмазов («облагораживание» алмазов, изменение их цветовых характеристик; лазерное сверление и заполнение трещин, позволяющие избавиться от механических дефектов и включений), а также клеймение алмазов. Эти методики воспринимаются представителями мирового АБК неоднозначно. Некоторые представители индустрии считают подобное вмешательство недопустимым покушением на первозданную природу камней, уничтожающим их подлинность и в какой-то мере сближающим их с синтетическими материалами. Особенные возражения вызывает намерение *De Beers* наносить на бриллианты фирменное клеймо с помощью специальной секретной технологии. Многие считают, что это будет иметь пагубные последствия для мирового производства бриллиантов и торговли.

В последнее время наметилась устойчивая тенденция к переходу торговли бриллиантами через Интернет, способная в недалёком будущем коренным образом изменить всю сложившуюся систему мировой торговли и особенно – ценообразования. Многие аналитики считают, что сегодня уже нет смысла говорить о Антверпенском, Израильском или каком-то другом географически обозначенном рынке – осуществляется переход к единому мировому рынку алмазов.

Источники информации:

1. БИКИ. 1999. № 34.
2. БИКИ. 1999. № 104.
3. БИКИ. 1999. № 120-121.
4. БИКИ. 1999. № 123.
5. БИКИ. 1999. № 131.
6. Бюллетень МОИП, отд.геол. 1999. Т.74, № 4.
7. Геология рудных месторождений. 1999. Т.41, № 6.
8. Драгоценные металлы. Драгоценные камни. 1999. № 2.

9. Драгоценные металлы. Драгоценные камни. 1999. № 7.
10. Драгоценные металлы. Драгоценные камни. 1999. № 11.
11. Известия. 2000. № 87.
12. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1992 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1993.
13. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1993 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1994.
14. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
15. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
16. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
17. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
18. Региональная геология и металлогения. 1997. № 7.
19. Руды и металлы. 1997. № 4.
20. African Energy. 1999. V.1, № 4.
21. African Mining. 1998. V.3, № 4.
22. African Mining. 1999. V.4, № 4.
23. African Mining. 1999. V.4, № 5.
24. African Mining. 1999. V.4, № 6.
25. African Mining. 2000. V.5, № 1.
26. Annual Review. Africa. 1999.
27. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
28. Annual Review. Central & South America. 1999.
29. Annual Review. Europe. 1999.
30. Archangel Diamond Corporation. News Release.
http://www.archangeldiamond.com/images/no_v999.gif. 9.11.1999.
31. Archangel Diamond Corporation. News Release.
<http://www.archangeldiamond.com/news/aug3-99.html>. 3.08.1999.
32. Archangel Diamond Corporation. News Release.
<http://www.archangeldiamond.com/news/jul16-99.html>. 16.07.1999.
33. Archangel Diamond Corporation. News Release.
<http://www.archangeldiamond.com/news/apr16-99.html>. 16.04.1999.
34. Archangel Diamond Corporation. News Release.
<http://www.archangeldiamond.com/news/jan21-00.html>. 21.01.2000.
35. Ashton Argyle Mine Studies - Future Mining.
<http://www.ashton.net.au/argyle/future.html>. 27.04.1999.
36. Ashton Mining 1998 Annual Report.
<http://www.ashton.net.au/report/index98.html>. 7.04.1999.
37. Ashton Quarterly Report to 31 December 1999.
http://www.ashton.net.au/news/00_01_dec_quarterly.pdf. 23.01.2000.
38. Astro Mining N.L.: Annual Report 1999. Melbourne, 2000.
39. Basel Magazine. 2000. № 11.
40. De Beers 1998 Annual Report / De Beers Consolidated Mines Ltd., De Beers Centenary AG. Cape Town - Lucerne, 1999.
41. De Beers Annual Review.
<http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3541&nf=0>. 17.02.2000.
42. De Beers Hints at New Diamond Sale Policy.
<http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3647&nf=1>. 17.02.2000.
43. De Beers Seeks Talks with U.S. Justice Department.
<http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3611&nf=1>. 17.02.2000.
44. De Beers/Monopros Reports. Bulk Sample Results for the Tuzo Pipe.
<http://www.diamonds.com/>. 15.09.1999.
45. De Beers/Monopros Reports. Modeled Revenues and Grades for Mountain Province Mining's 5034 Diamond Pipe.
<http://www.diamonds.com/>. 14.12.1999.
46. De Beers/Monopros Reports. Modeled Revenues and Grades for Mountain Province Mining's Hearne Diamond Pipe.
<http://www.diamonds.com/>. 31.01.2000.
47. Diadem's Diamond Property Up-Date, October 8, 1999. <http://www2.cdn-news.com/scripts/ccn-release.pl?1999/10/08/1008029n.html>. 25.01.2000.
48. Diamet Minerals. Press Release.
<http://www.diamet.com/version2/pressreleases/991208.html>. 8.12.1999.
49. Diamond Works. Press Release.
<http://www.diamondworks.com/>. 25.08.1998.
50. DiamondWorks Ltd. News Releases & Media Updates.
<http://www.diamondworks.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=5642>. 16.09.1999.
51. DiamondWorks Ltd. News Releases & Media Updates.
<http://www.diamondworks.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=8757>. 25.01.2000.
52. DiamondWorks Ltd. Property Information.
<http://www.diamondworks.com/s/Properties.asp?PropertyInfoID=159&View=1>. 16.09.1999.

53. Greenland: Supplement to Mining Journal / Mining Journal Research Services. London, 2000.
54. Industrial Minerals. 1998. № 365.
55. Interfax Mining & Metals Report. 2000, January.
56. Interfax Mining & Metals Report. 2000, March.
57. Interfax Mining & Metals Report. 2000, March.
58. Interfax Mining & Metals Report. 2000, March.
59. Interfax Mining & Metals Report. 2000, April.
60. Interfax Mining & Metals Report. 2000, April.
61. Kensington Resources Ltd. News Release. http://www.kensington-resources.com/news_99/091099.html. 10.09.1999.
62. Metals and Minerals Annual Review. 1995.
63. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
64. Minerals Yearbook 1994. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
65. Minerals Yearbook 1995. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
66. Minerals Yearbook 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
67. Mining Annual Review. 1997.
68. Mining Annual Review. 1999.
69. Mining Engineering. 1997. V.49, № 5.
70. Mining Engineering. 1999. V.51, № 5.
71. Mining Journal Supplement. 1997. V.328, № 8411.
72. Mining Journal Supplement. 1997. V.329, № 8446.
73. Mining Journal Supplement. 1997. V.329, № 8450.
74. Mining Journal Supplement. 1997. V.329, № 8452.
75. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8505.
76. Mining Journal. 1996. V.326, № 8359.
77. Mining Journal. 1996. V.326, № 8362.
78. Mining Journal. 1996. V.326, № 8368.
79. Mining Journal. 1996. V.327, № 8405.
80. Mining Journal. 1997. V.329, № 8450.
81. Mining Journal. 1999. V.332, № 8536.
82. Mining Journal. 1999. V.332, № 8537.
83. Mining Journal. 1999. V.333, № 8544.
84. Mining Journal. 1999. V.333, № 8545.
85. Mining Journal. 1999. V.333, № 8546.
86. Mining Journal. 1999. V.333, № 8547.
87. Mining Journal. 1999. V.333, № 8548.
88. Mining Journal. 1999. V.333, № 8549.
89. Mining Journal. 1999. V.333, № 8550.
90. Mining Journal. 1999. V.333, № 8551.
91. Mining Journal. 1999. V.333, № 8554.
92. Mining Journal. 1999. V.333, № 8555.
93. Mining Journal. 1999. V.333, № 8556.
94. Mining Journal. 1999. V.333, № 8557.
95. Mining Journal. 1999. V.333, № 8561.
96. Mining Journal. 1999. V.333, № 8562.
97. Mining Journal. 2000. V.334, № 8564.
98. Mining Journal. 2000. V.334, № 8565.
99. Mining Journal. 2000. V.334, № 8566.
100. Mining Journal. 2000. V.334, № 8567.
101. Mining Journal. 2000. V.334, № 8569.
102. Mining Journal. 2000. V.334, № 8571.
103. Mining Journal. 2000. V.334, № 8572.
104. Mining Journal. 2000. V.334, № 8573.
105. Mining Journal. 2000. V.334, № 8576.
106. Mining Magazine. 1999. V.180, № 4.
107. Mining Magazine. 1999. V.181, № 1.
108. Mining Magazine. 1999. V.181, № 2.
109. Mining Magazine. 1999. V.181, № 6.
110. Mountain Province Mining. News Release. <http://www.mountainprovince.com/press/241199.html>. 24.11.1999.
111. Mozambique: Supplement to Mining Journal / Mining Journal Research Services. London, 2000.
112. ODM Press Release. <http://www.odm.co.za/odm22.htm>. 14.06.1999.
113. Rapaport Market Rep. Mark of the Future: Inscribed Diamonds. 7 Janv.2000. <http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3538&nf=0>. 3.02.2000.
114. Rapaport Market Rep. Russia Plans for the New Millennium 3 Dec. 1999. <http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3429&nf=0>. 3.02.2000.
115. Rapaport New Flash. <http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3689&nf=1>. 29.02.2000.
116. Rapaport New Flash. <http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3553&s=Angolan%20Conflict&search=angola>. 17.01.2000.
117. Rapaport New Flash. <http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?msg=3690&nf=1>. 1.03.2000.
118. Rapaport New Flash Diamond Imports Contribute to Record Trade Deficit. <http://www.diamonds.com/news/printmsg.asp?nf=1&msg=3668>. 3.02.2000.
119. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 31.03.2000.
120. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 14.04.2000.
121. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 12.05.2000.

122. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 26.05.2000.
123. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 23.06.2000.
124. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 10.03.2000.
125. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 7.04.2000.
126. Rapaport Trade Wire. Weekly Market Comments. <http://www.diamonds.net>. 17.03.2000.
127. Rapaport: BHP Aims Toward Internet Diamond Sales. <http://www.diamonds.net/news/newsitem.asp?num=3852&type=all&topic=all>. 14.06.2000.
128. Rapaport: China's Appetite For Jewelry Increasing. <http://www.diamonds.net/news/newsitem.asp?num=3870&type=all&topic=all>. 14.06.2000.
129. Rapaport: India's Jewelry Exports Rise. <http://www.diamonds.net/news/newsitem.asp?num=3872&type=all&topic=all>. 14.06.2000.
130. Rapaport: McKenzie Bay International Buys Kelsey Lake Mine. <http://www.diamonds.net/news/newsitem.asp?num=3869&type=all&topic=all>. 14.06.2000.
131. Rex Diamond Mining Corp. Press Release. http://www.rexmining.be/rdmc/Pressroom/1999/1999_11_30_E.htm. 30.11.1999.
132. Rex Diamond Mining Corp. Press Release. http://www.rexmining.be/rdmc/Pressroom/1999/1999_12_21_E.htm. 21.12.1999.
133. Rex obtains two exploration permits for gold and metals in mauritania - diamond evaluation of kimberlites on schedule. http://www.rexmining.be/rdmc/Pressroom/2000/2000_02_01_E.htm. 1.02.2000.
134. South African Jeweller. 1999. № 2.
135. South African Mining, Coal, Gold and Base Minerals. 1999. № 1.
136. South African Mining, Coal, Gold and Base Minerals. 1999. № 7.
137. Trans Hex International Ltd. News Releases. <http://www.transhex.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=5432>. 16.09.1999.
138. Trans Hex International Ltd. News Releases. <http://www.transhex.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=10267>. 20.03.2000.
139. Trivalence Mining Corporation. News Release. <http://www.trivalence.com/Newsletters/091599.html>. 15.09.1999.
140. Trivalence Mining Corporation. News Release. <http://www.trivalence.com/Newsletters/121599.html>. 15.12.1999.
141. Trivalence Mining Corporation. News Release. <http://www.trivalence.com/Newsletters/090199.html>. 1.09.1999.
142. Trivalence Mining Corporation. News Release. <http://www.trivalence.com/Newsletters/113099.html>. 30.11.1999.
143. Trivalence Mining Corporation. News Release. <http://www.trivalence.com/Newsletters/031300.html>. 13.03.2000.
144. U.S.Geological Survey - Minerals Information. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
145. Winspear Resources Ltd. Bulk Sampling Processing Facility Plant Acquired. <http://www.winspear.com/ID=7917>. 12.11.1999.
146. Winspear Resources Ltd. News Releases. <http://www.winspear.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=5784>. 23.08.1999.
147. Winspear Resources Ltd. News Releases. <http://www.winspear.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=11474>. 25.04.2000.
148. Winspear Resources Ltd. Scoping Study - Snap Lake project. <http://www.winspear.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=5947>. 8.09.1999.
149. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
150. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

БЕРИЛЛИЙ

Ресурсы и запасы

Мировые прогнозные ресурсы оксида бериллия за 1998 год изменились по сравнению с приведенными в [17, с.699] весьма значительно и на начало 1999 г., по нашей оценке, составляют немногим более 1 млн т. Около 46% прогнозных ресурсов мира связано с метасоматическими, более 26% – с пегматитовыми, 4,5% – с гидротермальными месторождениями и 23% – с россыпями и корами выветривания (табл.24.1).

Таблица 24.1

Прогнозные ресурсы оксида бериллия на 1.01.1999 г.
в месторождениях основных генетических типов, тыс.т

	Всего	В том числе			
		в пегмати- товых	в метасомати- ческих	в гидротер- мальных	в россыпях и корях выветривания
Россия	135	20	115	...	...
<u>Европа</u>	146	44	94	...	8
Белоруссия	54	...	54	...	...
Португалия	26	26	...	...	...
Украина	66	18	40	...	8
<u>Азия</u>	174	84	40	10	40
Афганистан	15	15	...	...	...
Индия	100	20	40	...	40
Казахстан	55	45	...	10	...
Пакистан	4	4	...	...	...
<u>Африка</u>	205	52	97	...	56
Дем. респ. Конго	21	10	5	...	6 ^г
Зимбабве	30	7	12	...	11
Мадагаскар	6	1	...	...	5
Мозамбик	17	6	7	...	4
Намибия	15	3	7	...	5
Руанда	31	6 ^г	18	...	7 ^г
Уганда	41	11 ^г	26	...	4 ^г
ЮАР	44	8	22	...	14
<u>Америка</u>	389	87	148	39	115
Аргентина	72	16	31	...	25
Бразилия	200	40	50	20	90
Канада	23	5	14	4	...

	Всего	В том числе			
		в пегматитовых	в метасоматических	в гидротермальных	в россыпях и корях выветривания
Мексика	2	...	2 ^г	...	...
США	92	26	51	15	...
Ок. и Авст.	30	...	...	...	30
Австралия	30	...	...	...	30
Итого	1079	287	494	49	249

Примечания:

^г оценка

Источники: [12; 13; 17; 19; 22; 23; 28; 30; 32; 34; 35; 44]

Переоценка прогнозных ресурсов произошла в основном за счет исключения из подсчетов некоторых прогнозных площадей, ранее считавшимися перспективными. Нарращивание прогнозных ресурсов бериллия в современных условиях не актуально, так как количество разведанных и пригодных к рентабельной разработке запасов этого сырья в мире достаточно для обеспечения потребностей человечества на длительную перспективу [50]. Около 37% прогнозных ресурсов сосредоточено в Америке, в том числе более половины – в Бразилии, около 24% – в США и 18% – в Аргентине, около 20% – в Африке (ЮАР, Уганда, Зимбабве, Руанда) и около 11% – в Азии (Индия, Китай, Афганистан). По оценкам [14, с.405-407; 18, с.291-296; 22, с.67], прогнозные ресурсы стран СНГ составляют 29% мировых (в том числе более 12% – прогнозные ресурсы России, большая часть которых сконцентрирована на востоке страны – в Бурятии, Хабаровском крае) [11, с.10-11; 12, с.15].

Общие запасы оксида бериллия в мире (без России) на начало 1999 г. практически не изменились по сравнению с началом 1998 г. [17, с.700-701] и составляют более 1 млн т. Почти треть их (более 34%) сосредоточена в Бразилии, 15.6% – в Индии; в недрах США и Китая находится по 9% мировых общих запасов оксида бериллия (табл.24.2).

Примерно половина мировых общих запасов сосредоточена на Американском континенте, где они связаны в основном с берtrandит-адуляр-аргиллизитовыми метасоматитами и редкометальными (берилл-сподумен-танталит-мусковитовыми) пегматитами. Общие запасы оксида бериллия России сопоставимы с запасами Бразилии [1, с.26-28; 5, с.14; 18, с.293; 23, с.5-11].

Распределение подтвержденных запасов оксида бериллия в мире существенно иное, чем общих. По их количеству лидируют США (около 21% мировых запасов), второе и третье места делят Бразилия и Китай (по 18%). Мировые подтвержденные запасы оксида бериллия даже при двукратном увеличении добычи могут обеспечить работу бериллиевой промышленности в течение более чем 200 лет [11, с.11].

Промышленными источниками бериллия служат как собственно бериллиевые, так и комплексные месторождения, в рудах которых бериллий является попутным компонентом. Главными геолого-промышленными типами (ГПТ) собственно бериллиевых месторождений являются 1) берtrandит-адуляр-аргиллизитовые метасоматиты (главным образом в США); 2) берtrandит-фенакит-флюоритовые метасоматиты; 3) бериллиеносные полевошпатовые метасоматиты, 4) берилл-слюдяные метасоматиты и минерализованные зоны дробления. Второстепенные ГПТ объединяют комплексные месторождения: 1) кварцево-жильных зон и штокверков с рудами, содержащими, кроме бериллия, вольфрам, молибден, олово, висмут; 2) бериллий-оловорудных скарнов с хризобериллом и касситеритом; 3) редкометальных слюдоносных пегматитовых жил [12, с.14-19].

Из природных и технологических типов бериллиевых руд наиболее существенными являются: берtrandит-фенакитовые, хризоберилл-берилловые и гентгельвин-лейкофановые. Количество минеральных типов превышает два десятка.

Таблица 24.2

Запасы оксида бериллия на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания BeO в рудах (%)

		Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия		...	...	...	...	0.1 ^г
	<u>Европа</u>	5	0.4	4	1.9	...
Норвегия		2 ^г	0.2	2 ^г	0.9	...
Португалия		3 ^г	0.3	2 ^г	1.1	0.1 ^г
	<u>Азия</u>	290	25.8	44	19.2	...
Афганистан		16 ^г	1.4	0 ^г	0	0.1 ^г
Индия		176 ^г	15.7	3 ^г	1.2	0.2 ^г
Казахстан		...	...	...	...	0.1 ^г
Китай		98 ^г	8.7	41 ^г	18.1	0.2 ^г
Пакистан		...	...	...	...	0.1 ^г
	<u>Африка</u>	218	19.4	64	28.1	...
Дем. респ. Конго		20 ^г	1.8	3 ^г	1.3	0.1 ^г
Зимбабве		27 ^г	2.4	3 ^г	1.1	0.1 ^г
Мадагаскар		17 ^г	1.5	5 ^г	2.2	0.1 ^г
Мозамбик		15 ^г	1.3	3 ^г	1.5	0.2 ^г
Намибия		...	...	...	...	0.2 ^г
Руанда		30 ^г	2.7	5 ^г	2.2	0.2 ^г
Уганда		40 ^г	3.6	40 ^г	17.6	0.2 ^г
Эфиопия		27	2.4	0 ^г	0	0.1 ^г
ЮАР		43	3.8	5 ^г	2.2	0.2 ^г
	<u>Америка</u>	568	50.6	106	46.7	...
Аргентина		70 ^г	6.2	5 ^г	2.2	0.2 ^г
Бразилия		380 ^г	33.9	41 ^г	18.1	0.4 ^г
Канада		16 ^г	1.4	14 ^г	6	1 ^г
Мексика		...	...	...	...	0.2 ^г
США		102 ^г	9	47 ^г	20.5	0.6 ^г
	<u>Ок. и Авст.</u>	42	3.7	9	4	...
Австралия		42 ^г	3.7	9 ^г	4	0.2 ^г
	<u>Итого</u>	1122	100	227	100	...

Примечания:

^г оценка

Источники: [49]

В природе существует 82 бериллиевых минерала (главным образом силикаты), но промышленное значение имеют: берилл $\text{Al}_2\text{Be}_3 [\text{Si}_6\text{O}_{18}]$ с содержанием BeO 11-14.4%, берtrandит $\text{Be}_4 [\text{Si}_2\text{O}_7] (\text{OH})_2$ – 39.6–42.6% и фенакит $\text{Be}_2 [\text{SiO}_4]$ – до 45.5% BeO и хризоберилл Al_2BeO_4 – 19.7%. Существенно меньшее значение имеют гелвин $\text{Mn}_8 [\text{BeSiO}_4]_6 \text{S}_2$ – 13.5% BeO, гентгельвин $\text{Zn}_8 [\text{BeSiO}_4]_6 \text{S}_2$ – 12.5% BeO и лейкофан $\text{CaNaBeSi}_2\text{O}_6\text{FGe}$ BeO 9-12%. Содержание оксида бериллия в рудах, наличие в них флюорита и кальцита, а также размер минеральных выделений, определяющие обогатимость и технологию переработки руд, служат ключевыми показателями их качества. Минимально-промышленные концентрации оксида бериллия в рудах собственно бериллиевых месторождений составляют 0.2–0.35%, попутный бериллий рентабельно извлекать при содержаниях BeO 0.05–0.1%. По степени обогатимости природные руды делятся на четыре основных технологических типа: 1) берtrandит-фенакитовые руды (они обычно относительно крупнозернистые, часто с весьма высокими содержаниями оксида бериллия и, несмотря на присутствие флюорита, в большинстве своем хорошо обогатимые; содержание в них BeO – 0.5–0.7%, в концентрате – 11%, в «хвостах» – 0.07%, в концентрат извлекается 85-91% BeO); 2) хризоберилл-берилловые руды (в основном среднеобогатимые, с низким содержанием BeO и высоким – флюорита и карбонатов); 3) апокарбонатные, особенно апоскарновые руды, в которых часть бериллия находится в неизвлекаемой форме (трудно обогатимые руды; содержа-

ние BeO в них – 0.3%, в концентрате – 10%, извлечение BeO в концентрат – 90%); 4) гентгельвин-лейкофановые руды (в основном трудно обогащаемые).

В Бразилии большая часть месторождений с промышленными запасами бериллия расположена в штате Минас-Жерайс на северо-востоке страны. Менее значительные запасы имеются севернее, в штатах Параиба, Сеара, Баия, Риу-Гранди-ду-Норти.

Основные генетические типы месторождений – пегматиты и коры выветривания по ним. Содержания оксида бериллия в рудах варьируют от 0.2 до 2.5%, среднее – 0.4%. Руды легко обогащаемы. Извлечение бериллия из руд составляет 80-90%. Получаемый концентрат содержит 12% оксида бериллия [14, с.571; 20, с.5-20; 54, с.72]. Известное бериллиевое месторождение Боа-Виста относится к типу берилл-слюдяных метасоматитов и минерализованных зон дробления. Среднее содержание BeO в рудах – 0.25% [24, с.39]. Обеспеченность Бразилии разведанными запасами оценивается в 100 лет [27, с.91].

В США запасы бериллия сосредоточены в основном в штатах Юта, Северная Каролина, Южная Дакота, Колорадо и Айдахо. Наиболее крупное месторождение США – Топаз-Маунтин (с участком богатых руд Спер-Маунтин) относится к берtrandит-адуляр-аргиллизитовому метасоматическому типу; оно обеспечивает более 70% добычи бериллия в стране. Компактные берtrandитовые и гелберtrandитовые руды месторождения слагают крупные и мощные (до 60 м) рудные тела в основном трубообразной формы. Содержания оксида бериллия в рудах варьируют от 0.25 до 1.7% при среднем – 0.64%. На базе месторождения работают две обогатительные фабрики и гидрометаллургический завод. Кроме того, в штатах Невада, Нью-Мексико, Мэн, Калифорния и Аляска выявлены метасоматические и грейзеновые месторождения с рудами фенакит-берtrandитового и фенакитового состава и пегматитовые – бериллового состава.

В Канаде пегматитовые, метасоматические и грейзеновые бериллиевые месторождения выявлены в провинциях Манитоба, Квебек, Новая Шотландия. Содержания оксида бериллия в их рудах – от 0.5 до 4.5%, в получаемых концентратах – до 10%. Наиболее известное эксплуатируемое месторождение Тор-Лейк относится к типу бериллиеносных полевошпатовых метасоматитов, подтип руд – фенакитовый. Основной рудный минерал – фенакит, подчиненное значение имеют берtrandит и гентгельвин. Среднее содержание оксида бериллия в рудах – 0.85%.

В Индии значительные запасы бериллия заключены в мелких пегматитовых месторождениях и связанных с ними россыпях ближнего сноса в штатах Бихар, Тамилнад (бывш.Мадрас), Раджастан и др. Из месторождений кустарными методами извлекаются только ювелирные бериллы – изумруды.

В Китае большая часть бериллиевых месторождений и 88% запасов располагаются в провинциях Сычуань и Юньнань и в автономных районах Синьцзян-Уйгурском и Внутренней Монголии. Месторождения главным образом небольшие, комплексные, с низкими содержаниями бериллия в рудах. На долю собственно бериллиевых месторождений приходится не более 5% запасов Китая. Разрабатываются пегматитовые месторождения с бериллом, содержания оксида бериллия в которых варьируют от 0.01 до 0.3%, в среднем не превышая 0.03% [45, с.78].

В России большая часть запасов бериллия (около 95%) заключена в комплексных месторождениях, относящихся к типу флюоритовых метасоматитов (Вознесенское, Пограничное в Приморье и другие); главные рудные минералы – фенакит и хризоберил, руды характеризуются низкими (от 0.03 до 0.3%) содержаниями оксида бериллия. Всего 5% запасов находится в месторождениях собственно бериллиевых руд. Наиболее крупное и богатое из них – Ермаковское месторождение (Читинская обл.), относимое к берtrandит-фенакит-флюоритовому метасоматическому типу. Малышевское и Боевское месторождения на Урале относятся к типу берилл-слюдяных метасоматитов и минерализованных зон. Основная часть месторождений располагается в азиатской части России – в Прибайкалье и Забайкалье, а также на Дальнем Востоке. В европейской части страны, кроме Малышевского и Боевского, известны Полмостундровское месторождение на Кольском полуострове и Уксу в Карелии.

Из руд Вознесенского и Пограничного месторождений в настоящее время извлекается только флюорит. Между тем на глубоких горизонтах этих месторождений имеются рудные те-

ла со значительными запасами бериллиевых руд [10, с.123-127]. Существенные запасы бериллия сконцентрированы также в «хвостах» обогатительной фабрики Вознесенского месторождения. Добыча на Ермаковском месторождении прекращена, хотя там еще остались запасы, пригодные для рентабельной эксплуатации. Малышевское месторождение в значительной степени отработано. В настоящее время добыча ведется, но ориентирована она главным образом на извлечение изумрудов [17, с.701-703; 25, с.24; 27, с.94].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Геологоразведочные работы (ГРП) на бериллий в 1998 г., как и в предыдущие годы, производились в незначительных объемах. Это связано, очевидно, с тем, что мировые разведанные запасы достаточны для удовлетворения долговременных потребностей промышленности [17, с.701-704].

В Бразилии компанией *Seahawk Minerals Ltd.* в штате Минас-Жерайс на месторождении Питейрас в результате буровых работ, помимо обычных технических бериллов, были обнаружены кристаллы промышленных изумрудов. Геологические работы на месторождении продолжаются [7, с.15].

В Канаде в северо-западной части рудного поля месторождения Тор-Лейк, где было выявлено 0.5 млн т руд, содержащих около 1% BeO, проводятся ГРП по уточнению полученных ранее результатов [53, с.483].

В Китае в автономном районе Внутренняя Монголия продолжается строительство нового завода по производству редкоземельно-бериллиевых концентратов мощностью 270 т/год на базе месторождения, открытого в Алтайской префектуре Синьцзян-Уйгурского автономного района. В третьем квартале 2000 г. намечается пуск первой линии [38, с.102-103; 55, с.113].

В США компанией *Brush Wellman Inc. (BWI)* по результатам разведки новых участков месторождения Топаз-Маунтин пересчитаны подтвержденные запасы руд, которые оцениваются в 6.9 млн т со средним содержанием BeO 0.249% [33, с.68; 51, с.172; 58, с.40].

Компания *BWI* в последние годы вынуждена затрачивать значительные средства на работы по охране окружающей среды в связи с ужесточением экологического законодательства в стране [50, с.К-1], что вызывает удорожание выпускаемой ею бериллиевой продукции.

В России продолжают вскрышные работы на Пограничном месторождении (Приморье). Институтами ВАМИ и ВИМС разработана технология комплексной переработки бедных руд этого месторождения, а также «хвостов» обогащения Вознесенского месторождения методом выщелачивания алюминатными и алюмощелочными растворами с селективным извлечением оксида бериллия, карбоната лития и криолита. При производительности обогатительной фабрики 1.5 млн т руды в год в «хвостах» накапливается ежегодно 600 т оксида бериллия и не менее 4 тыс. т оксида лития [21, с.4]. Техничко-экономические расчеты показывают, что с применением новой технологии ценность получаемых на этих месторождениях товарных продуктов (оксида бериллия, карбоната лития и криолита) по сравнению с ныне выпускаемым флюоритовым концентратом может увеличиться в 12 раз [25, с.119-120].

Акционерное общество «Изумрудные копи Урала» в 1997 г. передало права на эксплуатацию Малышевского рудника (участки Свердловский и Первомайский) и обогатительной фабрики российско-ирландскому СП «Зелен-Камень». Совместное предприятие проведет реконструкцию шахт, обогатительной фабрики и гранильного цеха. Предполагают, что, помимо основной товарной продукции – ювелирных изумрудов, СП будет получать концентраты технического берилла [26, с.7]. По сообщению [9, с.2], министерство природных ресурсов выделяет 4 млн руб. для расконсервации и начала эксплуатации шахты «Красное болото» (пос.Малышево, Свердловской обл.) с целью возобновления добычи изумрудов и попутного берилла.

Добыча и производство

Основными первичными продуктами бериллиевого производства являются бериллиевые концентраты – берtrandитовые, берилловые и фенакит-берtrandитовые. Они являются сырьем для получения конечных бериллиевых продуктов – металлического бериллия, бериллиевых оксидов, бериллиевых сплавов и др. Высшие сорта бериллиевых концентратов содержат не менее 6-10% оксида бериллия, низшие – 1.8-5%; содержания радиоактивных элементов – не выше ПДК, допустимая влажность – не более 2% [11, с.3-4; 12, с.26].

Мировое **производство бериллиевых (берtrandитовых) концентратов** за 1998 г. увеличилось на 2% (табл.24.3). Около 96% его приходилось на четыре страны: США (62%), Китай (15%), Россию (10%) и Бразилию (9%).

Таблица 24.3

Динамика производства бериллиевых концентратов, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	32	30	32	30	40	133.3
<u>Европа</u>	4	3	3	2	1	50
Португалия	4	3	3	2 ^г	1 ^г	50
<u>Азия</u>	59	59	82	59	64	108.5
Казахстан	4	4	7	4	4	100
Китай	55	55	75	55	60	109.1
<u>Африка</u>	32.5	30	28	22	8.2	37.3
Зимбабве	4	5 ^г	5	4	2 ^г	50
Мадагаскар	4 ^г	5 ^г	5	4	1.2	30
Мозамбик	3 ^г	3 ^г	3	3	1 ^г	33.3
Намибия	15	10 ^г	9	8	1 ^г	12.5
Руанда	3.5	4	3	...	2 ^г	...
ЮАР	3 ^г	3 ^г	3	3 ^г	1 ^г	33.3
<u>Америка</u>	212	259	286	270	277.5	102.8
Аргентина	5	4	4	4	0.5	12.5
Бразилия	34	30	65	35	34	97.1
США	173	225	217	231	243	105.2
<u>Итого</u>	339.5	381	431	383	390.7	102

Примечания:

г – оценка

Источники: [41, с.29-30; 42, с.30-31; 43, с.31, 33; 46; 48; 50, с.2]

Рост мирового производства берилловых концентратов в 1998 г. составил 4.2%, главным образом за счет Китая, Мадагаскара и США (табл.24.4).

В Бразилии на месторождении Боа-Виста в незначительном объеме продолжалось получение флотационных бериллиевых концентратов с содержанием оксида бериллия 10-12%.

В Казахстане в 1998 г. на Белогорском ГОКе в Восточно-Казахстанской обл. (месторождения Белогорское, Бакенное и др.) получено около 100 т бериллиевых концентратов [6, с.14].

В России производство бериллиевых концентратов в 1998 г., по зарубежным данным [44, с.31, 113; 50, с.40; 57, с.112], составляло 1000 т. Эта оценка, по нашему мнению, сильно завышена, поскольку в 1998 г. бериллиевый концентрат производился только как попутный продукт и только одним ГОКом – Первомайским (месторождение Завитинское) [25, с.24].

На Ермаковском месторождении добыча прекращена, в основном, в связи с отсутствием платежеспособных покупателей сырья [8, с.6].

Большая часть мощностей по **производству бериллиевой продукции** сосредоточена в США, где выпускается 3/4 всех бериллийсодержащих продуктов в мире, включая оксиды, гидроксиды, металлический бериллий, сплавы бериллия с медью, алюминием, никелем, бериллие-

вые бронзы в широком ассортименте и др. Остальные 25% бериллиевых продуктов производят в СНГ, Китае и Канаде.

Таблица 24.4

Динамика производства берилловых концентратов, т (без пересчета на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	800	800 ^г	800	1000	1000	100
Европа	4	4	4	4	5	125
Португалия	4	4	4	4	5	125
Азия	1500	1500	1500	1500	1600	106.7
Казахстан	100	100	100	100	100	100
Китай	1400	1400 ^г	1400 ^г	1400	1500 ^г	107.1
Африка	49	49	26	46	32	69.6
Замбия	1	1 ^г	1	1	1	100
Зимбабве	30	30	7	5	0	0
Мадагаскар	3	3 ^г	3	28	30	107.1
Намибия	15	15	15	12	1 ^г	8.3
Америка	5180	5970	6110	6631	6931	104.5
Аргентина	0	30 ^г	0	1	1	100
Бразилия	850	900	850	860	850 ^г	98.8
США	4330	5040	5260	5770	6080	105.4
Итого	7533	8323	8440	9181	9568	104.2

Примечания:

^г – оценка

Источники: [40; 41, с.300; 42, с.300; 46, с.70; 50, с.2; 58, с.40; 59, с.282]

Компания *Brush Wellman Inc. (BWI)* является единственной компанией в мире, владеющей полным циклом производства бериллия – от добычи руды до получения высококачественных соединений и металла (завод в г.Элмор). Сырьем для производства служат как берtrandитовые руды, получаемые из месторождения Топаз-Маунтин (участок Спер-Маунтин), так и импортные руды и флотоконцентраты (с содержанием BeO 4-12%) из Бразилии, с месторождения Боа-Виста, и из Китая. Компания продолжает наращивать мощности по производству бериллиевой продукции. В 1997 г. инвестиции в реконструкцию завода в г.Элмор составили 117 млн дол. Реконструкция должна была завершиться в третьем квартале 1999 г., а мощности завода – увеличиться по сравнению с 1996 г. ориентировочно на 15% [48, с.40; 50, с.3]. На заводе в г.Элмор компания *BWI* осуществляет также рециклирование бериллия из отходов авиапромышленного производства.

Brush Wellman Inc. (BWI) и сингапурская компания *Semitron Materiales (SM)*, ведущий производитель металлов в Сингапуре, в 1997 г. организовали совместное предприятие – *Brush Semitron Service Center Pty. Ltd.* для производства бериллиево-медных слитков, которые намеревались поставляться в Малайзию, Китай, Индонезию, Филиппины и Таиланд. Руководство СП должна была осуществлять *Semitron Materials*. Сведений о начале работы СП пока нет [48, с.40].

В число главных продуцентов бериллия в США, кроме *BWI*, входит также компания *Cabot Beryl Co. (CBC)*. На ее заводах в г.г.Хайзлтон и Рединг получают гидроксид бериллия. Сырьем служат импортные концентраты, поставляемые в основном из Бразилии и Китая [17, с.702-705].

Компания *Olin Shtciality Metals (OSM)* – третий производитель бериллиевых продуктов в США, кроме гидроксида бериллия и металла, с 1996 г. производит ленту из бериллиево-медного сплава (около 2% бериллия) [36].

По данным [37, с.7], в 2000 г. компании *BWI*, *CBC* и *OSM* намерены выпустить для продажи 1140 т медно-бериллиевых сплавов и 36.5 т металлического бериллия.

В Канаде продолжается строительство завода по выпуску бериллиево-медных сплавов из концентратов, получаемых из руд месторождения Тор-Лейк [56, с.71]; ассигнования на строительство в сумме 17 млн дол. были выделены компанией *Highwood Resources Ltd.*

В СНГ производство конечных бериллиевых продуктов (оксид бериллия, металлический бериллий, бериллиевая керамика и др.) по-прежнему осуществляется только на Ульбинском металлургическом заводе (ПО «УМЗ») в Казахстане. В качестве сырья используются концентраты из складских запасов, завезенные с Ермаковского месторождения (Россия, Читинская обл.) еще до 1992 г. [17, с.703-706; 21, с.4].

Производство бериллия из вторичного сырья высокими темпами развивается в США. В 1997 г. служба утилизации вторичного сырья при министерстве обороны США пустила в продажу около 1500 т авиационного лома, содержащего не менее 40-50 т бериллия [31].

Потребление

Потребление бериллия в мире постоянно растет, хотя и сравнительно невысокими темпами – не более 3-5% в год. Бериллий, его сплавы, керамика и композитные материалы с бериллием используются в аэрокосмической, электротехнической, электронной, автомобильной и других отраслях промышленности (табл.24.5). Кроме того, бериллий, обладающий самым низким среди металлов сечением захвата нейтронов и самым высоким сечением их отражения, применяется для изготовления замедлителей и отражателей нейтронов в атомных реакторах, значительно увеличивая их эффективность [11, с.2; 12, с.5; 25, с.79].

Таблица 24.5

Основные виды бериллиевой продукции и области ее применения

Продукция	Содержание бериллия или его соединений, %	Области применения
<u>Металлический бериллий:</u>		
Корольки	97	Атомная энергетика
Порошок	98	Авиационная, ракетная и космическая техника, атомная энергетика
Слитки вакуумной плавки	99.9	Приборостроение (гироскопы), радиоэлектроника, военная техника
Сплавы бериллия с медью	1.0-5.0	Машиностроение, приборостроение
<u>Соединения бериллия:</u>		
Оксид бериллия технический	96.0-99.0	Производство огнеупорной керамики, электронных приборов, лазеров и мазеров, спецстекла
Фторид бериллия	99.0	Оптическое приборостроение, термоядерные реакторы
Бериллиды (интерметаллиды)	Переменное	Ракетостроение: жаростойкие покрытия, защита от коррозии

Источники: [11, с.12; 12, с.5]

Мировая структура потребления бериллиевых продуктов достаточно стабильна. В 1998 г., как и в 1997 г., в высокотехнологичных областях промышленности, включая электронику, электротехнику и телекоммуникационные системы, использовалось более 50%, в атомной энергетике и космической технике – до 23%, в нефтегазовой и других отраслях – до 25% бериллия.

Продолжала прослеживаться тенденция к росту расхода бериллия на производство сплавов. На изготовление бериллиево-медных, бериллиево-алюминиевых, бериллиево-никелевых и других бериллийсодержащих сплавов в 1998 г. было израсходовано более 85% произведенного

в мире бериллия. Так, в США широко используются бериллиевые сплавы при строительстве вертолетов F-22, самолетов «Raptor», ракет «РАС-3» и спутников [38]. Сплавы с бериллием активно применяются и в гражданских отраслях промышленности: в автомобилестроении, в изготовлении контрольно-измерительных приборов, волоконно-оптических систем, электронных компонентов для сотовых телефонов и т.д. В частности, известная в Японии компания *Nippon Gaish (NGK Insulators Ltd.)* планировала в 1999 г. увеличить производство медно-бериллиевых сплавов на 10% [4, с.15; 50, с.7].

В мире ежегодно расходуется 360-470 т бериллия на сумму 410 млн дол. [12, с.6; 50, с.7]. Доля металлического бериллия в общем количестве использованной в мире бериллиевой продукции не превышает 10%.

Главные потребители бериллиевой продукции – США, Япония, Франция, а также Нидерланды, Великобритания, Канада, Тайвань.

В открытой печати количественные данные о потреблении бериллия имеются лишь по США. В 1998 г. оно составило 230 т в пересчете на металлический бериллий – на 18.2% больше, чем в 1997 г. [44, с.31; 50].

В связи с ростом потребления бериллия, особенно бериллий-алюминиевых сплавов, в 1998 г. принято решение о реализации сырья из государственных стратегических запасов в объеме 1814 т бериллиевой руды (концентратов) [3, с.15; 38, с.103].

По данным Национального центра резервных запасов США (DNSC) [50, с.3], стратегические запасы США в 1998 г. составляли: 1810 т бериллиевых концентратов, 1130 т медно-бериллиевых сплавов и 36 т металлического бериллия.

В России потребность в бериллии оценивается в 55-60 т/год. В 1998 г. потребление этого металла оставалось на уровне 1997 г. и не превышало 40 т [25, с.19; 50]. По данным Государственного специализированного института (ГСПИ), к 2005 г. потребление бериллия в России (при стабильном экономическом росте) может увеличиться в два и более раза.

Международная торговля

Главными товарами на рынке бериллия являются бериллиевые концентраты (берилловые и берtrandитовые, реже фенакит-берtrandитовые) и сплавы (с медью, алюминием, никелем и некоторыми другими металлами), а также бериллиевые изделия и скрап.

В поставках компании *Brush Wellman Inc. (BWI)*, на которую приходится 37% мирового экспорта бериллиевой продукции (на США в целом – около 50%), 72% составляют изделия и сплавы [50].

Великобритания, Германия, Япония и Сингапур в 1998 г. поставили бериллиевых изделий и сплавов на сумму 82 млн дол. Основной объем продаж приходился на сплавы. В значительно меньших количествах поступали в продажу металлический бериллий, оксиды и гидроксиды бериллия.

В 1998 г. ведущими экспортерами бериллиевых концентратов оставались Бразилия и Китай, бериллиевых продуктов – США. Россия, по-видимому, сдает свои позиции в экспорте бериллиевых сырьев, тогда как до 1992 г. Россия вместе с Казахстаном обеспечивали более 60% мирового экспорта концентратов [39, с.30].

Сократился экспорт металлического бериллия из Казахстана. Поставкам казахстанского бериллия в США противодействует главный мировой экспортер этого металла – компания *Brush Wellman Inc.*, которая ходатайствовала перед Конгрессом США о повышении пошлин на экспортную бериллиевую продукцию. В настоящее время пошлина достигает 45% с объявленной цены (благоприятной считается пошлина в 8.5%) [39; 50, с.7].

Суммарный экспорт бериллиевых продуктов из США в 1998 г. составил около 95 т (в пересчете на металл) [29, с.102; 58, с.40], что более чем на 19% превышает уровень 1997 г.

Статистические данные об экспорте сплавов и скрапа из США приведены в табл.24.6.

Таблица 24.6

Динамика экспорта бериллиевых сплавов и скрапа из США, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Великобритания	3.28	7.07	1.17	3.89	7.74	199
Германия	0.22	16.5	5.49	6.12	6.46	105.6
Италия	...	...	...	0.55	2.75	500
Канада	7.18	6.64	25.2	11.7	1.45	12.4
Нидерланды	0.58	0.34	5.76	1.71	2.54	148.5
Норвегия	...	...	5.97	...	...	...
США	28.5	61.3	50	42.9	40.1	93.5
Тайвань	8.07	0.43	0.51	...	1.05	...
Филиппины	...	...	...	2.53	1 ^г	39.5
Франция	0.91	10.7	3.53	3.13	17.7	565.5
Япония	7.38	19	4.38	7.02	14.2	202.3
Итого	56.12	121.98	102.01	79.55	94.99	119.4

Примечания:

^г оценка

Источники: [2; 15; 16; 41, с.30; 47; 48, с.5; 50, с.3, 5]

Главными импортерами бериллиевых продуктов в 1998 г. оставались Япония, Канада и индустриально развитые страны Европы – Германия, Великобритания, Норвегия, Нидерланды. Значительно – более чем в пять раз – вырос импорт во Францию, почти в два раза – в Великобританию, Тайвань и Японию.

В 1999 г. министерством энергетики США принята специальная программа по предотвращению загрязнения окружающей среды бериллиевыми продуктами и профилактики заболеваний в бериллиевом производстве. Выполнение программы потребует дополнительных средств, что естественно ведет к росту стоимости готовых изделий с использованием бериллия [50, с.9-11].

Среднегодовые **цены** на некоторые виды бериллиевых продуктов приведены в табл.24.7.

Таблица 24.7

Динамика среднегодовых цен на основные виды бериллиевых продуктов на американском «свободном» рынке (металлический бериллий – в дол./кг, берилловый концентрат – в дол./т)

	1995	1996	1997	1998	1999
Бериллий металл (порошок)	595	537.5	848.7	850	861.3
Бериллий металл (слитки)	495	496.8	720	721	722.8
Бериллиевый концентрат (без пересчета на металл)	860	1000	1010	1009.8	1021

По данным Metal Bulletin за 1997-2000 гг., Mineral Commodity Summaries за 1997-2000 гг., Minerals Yearbook за 1997-1999 гг., БИКИ за 1999-2000 гг.

Как видно из таблицы, цены на бериллиевый концентрат и металлический бериллий в порошке и слитках в период 1995-1999 гг. неуклонно росли. В 1998 г. по сравнению с 1997 г. они увеличились незначительно, за 1999 г. – более заметно. Среднегодовая цена на бериллиевые руды в 1998 г. составляла 82.7–88.2 дол./т в зависимости от содержания оксида бериллия. Цена на медно-бериллиевые сплавы с 1987 г. по 1999 г. сохранялась на уровне 353 дол. за 1 кг содержания бериллия. Оксид бериллия с 1996 г. на американском «свободном» рынке продается по цене 169.7 дол./кг [50].

Конъюнктура мирового рынка

Рост производства бериллия в 1998 г. явился следствием повышения спроса на него со стороны авиа- и автомобилестроения, атомной промышленности, продуцентов компьютерных и телекоммуникационных систем, волноводов и т.д. Особенно вырос спрос на бериллий в производстве бериллиево-медных сплавов (бериллиевых бронз). В будущем нет оснований ожидать снижения потребления бериллия, поскольку во многих сферах применения ему еще не найдено полноценных заменителей. Так что рост производства бериллия в мире, по всей видимости, продолжится. На это же указывают реализуемые компаниями-продуцентами программы модернизации имеющегося производства, увеличения мощностей действующих и строительства новых предприятий [50, с.11]. Не исключено, что в XXI веке крупным потребителем бериллия может стать термоядерная энергетика, в которой он может быть использован как компонент горючего и материал теплоотдачи (первая стенка реактора), как замедлитель нейтронов и др. По расчетам американских экспертов [52, с.71], использование бериллия в расплаве литий-бериллий-фтор для производства трития обеспечивает снижение себестоимости трития на 12%.

Подъему производства бериллия способствует и начавшийся рост цен, который продолжится и в дальнейшем, если спрос на бериллиевые продукты будет по-прежнему опережать предложение и не произойдет сокращения затрат на охрану окружающей среды.

В будущем структура мировых запасов бериллия может существенно измениться. Это связано прежде всего с началом добычи бериллия на комплексных месторождениях (с берtrandитом, фенакитом и гельвином), запасы которых в десятки и более раз превосходят запасы традиционно разрабатываемых собственно бериллиевых месторождений. Россия в случае начала отработки таких месторождений, как Вознесенское и Пограничное, сможет увеличить добычу бериллия и вновь выйти на экспортный рынок. Кроме того, перспективы роста добычи в России могут быть связаны с разработкой резервных месторождений Бурятии, а также с извлечением бериллия из «хвостов» обогащения Вознесенского месторождения, где содержится вдвое больше бериллия, чем в первичных рудах. Главной же проблемой России по-прежнему остается отсутствие перерабатывающего производства, на создание которого пока не находится необходимых весьма значительных средств. По данным ВНИИХТ, на строительство первой очереди завода, использующего фторидно-автоклавную технологию, мощностью 60 т металла в год, потребуется 5-8 лет.

Источники информации:

1. Беляев К.Д. и др. Рудные ресурсы и их размещение по геозонам. Редкие металлы. М.: Недра, 1996.
2. БИКИ. 1997. № 65.
3. БИКИ. 1999. № 50.
4. БИКИ. 1999. № 64.
5. БИКИ. 1999. № 85.
6. БИКИ. 2000. № 8.
7. БИКИ. 2000. № 14.
8. Горный журнал. 1999. № 3.
9. Известия. 2000. № 51.
10. Крупные и уникальные месторождения редких и благородных металлов: Сборник статей / Отв.ред. Марин Ю.Б.; Минобразования РФ, СПГИ. СПб., 1998.
11. Куприянова И.И., Шпанов Е.П., Новикова М.И. и др. Бериллий России: состояние, проблемы развития и освоения минерально-сырьевой базы. М., 1996 (Геол., методы поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезн. ископаемых; Вып.1).
12. Куприянова И.И., Шпанов Е.П., Новикова М.И. и др. Минеральное сырье. Бериллий: Справочник / ЗАО "Геоинформмарк". М., 1998.
13. Минерально-сырьевая база Украины. ukr.doc. 28.12.1999.
14. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1993 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1994.
15. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
16. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.

17. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
18. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
19. Минеральные ресурсы Украины на 01.01.99. ukr99.doc. 23.09.1999.
20. Новое в развитии минерально-сырьевой базы редких элементов / ИМГРЭ. М., 1991.
21. ОАО "Ярославский ГОК". <http://www.fegi.ru/primorye/economy/gok.htm>. 1999.
22. Оценка прогнозных ресурсов тантала, ниобия, бериллия / Составители: Бескин С.М. и др.; ИМГРЭ. М., 1986 (Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых; Вып.12).
23. Роговой В.М., Зуева Т.И., Егорова М.Г. и др. Минерально-сырьевая база редких элементов СНГ и зарубежных стран / ИМГРЭ. М., 1992.
24. Сравнительный анализ качества и эффективности использования МСБ зарубежных стран и России с целью выбора и оценки альтернативных вариантов обеспечения промышленности страны дефицитными видами сырья: Отчет (Mn, Cr, Ti, Pb, Zn, Sn, W, Be, Li) / ВНИИзарубежгеология. М., 1993.
25. Стратегия использования и развития минерально-сырьевой базы редких металлов России в XXI веке: Межд. симпозиум в Москве, 5-9 октября 1998 г.: Тезисы докладов / МПР РФ и др. М., 1998.
26. Финансовые известия. 1999. № 5.
27. Черные и черные легирующие металлы (железо, ванадий). Цветные металлы (никель, кобальт, вольфрам, молибден). Редкие металлы (тантал, ниобий, бериллий, литий, висмут). Рассеянные элементы (скандий, германий, галлий, гафний, индий, кадмий, рений и др.). М.: Научный мир, 1997 (Минеральные ресурсы России. Экономика и управление; Вып.3).
28. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
29. Annual Review. Metal Markets. 1999.
30. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfjan16-98.html>. 16.01.1998.
31. Feller Mining News. <http://www.infomine.com/news/groct16-98>. 16.10.1998.
32. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfaug06-99.html>. 6.08.1999.
33. Financial Highlights. <http://www.kaiseral.com>. 1998.
34. Geology and Mineral Resources of Kyrgyzstan / United Nations. N.-Y., 1998 (Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region; Вып.13).
35. Interfax Mining News. <http://www.infomine.com/news/interfax/ifjul03-98>. 1998, July.
36. Interfax Mining News. <http://www.infomine.com/news/interfax/ifjul17-98>. 1998, July.
37. Metal Bulletin. 1999. № 8430.
38. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
39. Mineral Commodity Summaries. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bau98.pdf>. 1998, January.
40. Mineral Commodity Summaries 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
41. Mineral Commodity Summaries 1997. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
42. Mineral Commodity Summaries 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
43. Mineral Commodity Summaries 1999. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999.
44. Mineral Commodity Summaries 1999. Beryllium. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/beryllium/100399.pdf>. 2.02.1999.
45. Mineral Resources of China / Editor in Chief: Yin Qingshan. Beijing: China Building Materials Industry Press, 1993.
46. Minerals Yearbook 1994. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
47. Minerals Yearbook 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
48. Minerals Yearbook 1997. Beryllium. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/beryllium>. 1998.
49. Minerals Yearbook 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
50. Minerals Yearbook 1998. Beryllium. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/beryllium/100498.pdf>. 28.10.1999.
51. Mining 1999: Financial Times Energy Yearbook / Financial Times Business Ltd. London, 1998.
52. Mining Journal. 1995. V.325, № 8344.
53. Mining Journal. 1999. V.333, № 8562.
54. Mining Journal. 1999. V.333, № 8563.
55. Mining Journal. 2000. V.334, № 8564.
56. Mining Journal. 2000. V.334, № 8566.
57. Mining Magazine. 1998. V.178, № 3.
58. Non-ferrous Metal Yearbook. 1998.
59. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

НИОБИЙ

Ресурсы и запасы

Мировые прогнозные ресурсы ниобия (в пересчете на Nb_2O_5) на начало 1999 г. сохранились на уровне 1997 г. – 180 млн т [15, с.709-711]; по другим данным [54] они составляют 200-240 млн т. Примерно 96% их связано с карбонатитами и корами выветривания по ним, остальные – с щелочными гранитами, щелочными и нефелиновыми сиенитами, пегматитами и россыпями. В недрах Америки сконцентрировано более 95% прогнозных ресурсов мира (без России), Азии – около 3%, Африки – около 1%. За 1997-1999 гг. более чем на 2 млн т выросли ресурсы в Азии (Индия, Саудовская Аравия, Северная Корея и др.), примерно на 1 млн т – в Америке (Гренландия), на 1 млн т – в Африке (Танзания, Уганда и др.). Прогнозные ресурсы России оценивались ранее в 23-35 млн т [14, с.581]. По другим данным [21, с.135-137], они приближаются к 80 млн т (табл.25.1).

Таблица 25.1

Прогнозные ресурсы пентоксида ниобия на 1.01.1999 г, тыс.т

Россия	80000	<u>Америка</u>	94780
<u>Европа</u>	108	Аргентина	40
Франция	108	Бразилия	93000
<u>Азия</u>	2686	Гренландия	860
Индия	110	Канада	450
Китай	280	Мексика	70
Корея Северная	740	США	360
Малайзия	88	<u>Ок. и Авст.</u>	590
Сауд. Аравия	1320	Австралия	590
Таиланд	148	<u>Итого</u>	179165
<u>Африка</u>	1001		
Алжир	27		
Дем. респ. Конго	207		
Египет	380		
Зимбабве	62		
Мозамбик	90		
Намибия	45		
Нигерия	135		
Эфиопия	45		
ЮАР	10		

Примечания:
г оценка

Источники: [6, с.13; 7, с.13; 9, с.14; 14, с.719; 17, с.23; 19, с.11-12; 26; 54; 57; 65, с.62; 69]

Выявленные ресурсы мира на начало 1999 г. оценивались ориентировочно в 192 млн т.

Мировые общие запасы пентоксида ниобия на 1.01.1999 г. увеличились по сравнению с предыдущим годом на 13%. Первое место занимает Америка, в недрах которой заключено более 93% общих запасов мира (без России). На втором месте находится Африка – около 4%, на третьем – Австралия – около 2% (табл.25.2).

Общие и подтвержденные запасы российских месторождений, крупнейшие в мире, пока не пересчитаны с учетом их пригодности к рентабельной отработке в существующих условиях.

Таблица 25.2

Запасы пентоксида ниобия на 1.01.1999 г. (тыс.т)
и средние содержания его в рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	6000	50.9	5800	61.8	0.5
<u>Европа</u>	18	0.1	7	0.1	...
Португалия	2 ^г	0	1 ^г	0	0.1 ^г
Франция	16 ^г	0.1	6 ^г	0.1	0* ^г
<u>Азия</u>	40	0.3	26	0.3	...
Индия	...	...	...	...	0* ^г
Казахстан	8 ^г	0.1	7 ^г	0.1	0* ^г
Китай	20 ^г	0.2	10 ^г	0.1	0.1 ^г
Малайзия	2 ^г	0	1 ^г	0	0.1 ^г
Сауд. Аравия	...	...	...	...	0.1 ^г
Таиланд	10 ^г	0.1	8 ^г	0.1	0* ^г
<u>Африка</u>	209	1.8	109	1.2	...
Дем. респ. Конго	91	0.8	32	0.3	1.5 ^г
Египет	23 ^г	0.2	11 ^г	0.1	0* ^г
Зимбабве	...	...	...	...	0.1 ^г
Намибия	...	...	...	...	0.1 ^г
Нигерия	91	0.8	64	0.7	0* ^г
Руанда	4 ^г	0	2 ^г	0	0.1 ^г
Уганда	...	...	...	...	0.1 ^г
<u>Америка</u>	5410	45.9	3440	36.6	...
Бразилия	5000	42.5	3300	35.1	2.5 ^г
Гренландия	...	...	...	...	0.2 ^г
Канада	410	3.5	140	1.5	0.6 ^г
<u>Ок. и Авст.</u>	100	0.8	9	0.1	...
Австралия	100	0.8	9	0.1	0.5 ^г
<u>Итого</u>	11777	100	9391	100	...

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

Источники: [21, с.23; 54]

Мировые подтвержденные запасы ниобия к началу 1999 г. уменьшились на 3% по сравнению с предыдущим годом, в основном, по-видимому, из-за того, что в ряде стран из них были исключены запасы месторождений, по тем или иным причинам не осваиваемых промышленностью (Брокман в Австралии, крупнейшее в мире ниобиевое месторождение Сейс-Лагос в Бразилии и др.) [12, с.7; 21, с.149]. Приведенные в табл.25.2 данные о запасах России, заимствованные из , отражают количество разведанных запасов и по принятой нами классификации (см. «Предисловие») в значительной своей части должны быть отнесены к выявленным ресурсам. Пересчет российских запасов с учетом критериев подсчета, применяемых в общемировой практике, заведомо приведет к их существенному сокращению: наиболее крупные разведанные ниобиевые месторождения России располагаются в отдаленных и слабо освоенных районах

страны, и в современных условиях их разработка проблематична. Однако произвести такой пересчет мешает отсутствие четко определенных перспектив их освоения. Так, полностью разведанное богатейшее Томторское месторождение в Якутии скорее всего в ближайшие годы эксплуатироваться не будет из-за проблем, связанных с его отдаленностью, расположением в зоне вечной мерзлоты и с интенсивной водонасыщенностью руд (более 20%); в то же время некоторые другие месторождения (такие, как Катугинское в Читинской обл.), также достаточно удаленные от крупных промышленных центров, по сведениям из неофициальных источников, уже в недалеком будущем могут быть освоены, и их разведанные запасы могут включаться в подтвержденные.

Обеспеченность запасами ниобия в мире при современном уровне производства и потребления этого металла весьма высока. По некоторым экспертным оценкам, только руды бразильского месторождения Араша могут удовлетворять мировые потребности в ниобии на нынешнем их уровне в течение более чем 500 лет [17, с.27].

Стратегические запасы ниобия США в середине 90-х годов составляли суммарно 876 т (в пересчете на металл), в том числе 20 т чистого металла, 163 т – в феррониобии, 313 т – в пирохлоровом концентрате, около 380 т – в некондиционных концентратах. Фактический уровень стратегических запасов ниобия в США к концу 90-х годов составлял лишь 32-34% количества, необходимого, согласно постановлению конгресса США, для обеспечения безопасности страны (по расчетам экспертов Горного Бюро, стратегические запасы страны должны составлять 2500 т в пересчете на ниобий [62, с.71]). Сведения о стратегических запасах других стран не публикуются.

В основу классификации эндогенных месторождений ниобия положены вещественный состав руд, геолого-морфологические особенности рудных тел и ниобий-танталовое отношение ($\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Ta}_2\text{O}_5$), поскольку абсолютное большинство месторождений – комплексные. Выделяется шесть главных геолого-промышленных типов эндогенных ниобиевых месторождений: 1) редкометалльно-пегматитовый (месторождения Бакенное и др. в Восточном Казахстане, Гринбушес и Уоджина в Австралии), 2) редкометалльно-гранитовый (квальмитовый) (месторождения Абу-Даббаб и Нувейби в Египте и др.), 3) метаморфогенный (Катугинское месторождение в Восточном Забайкалье), 4) лопаритовый в расслоенных агапитовых нефелиновых сиенитах (месторождения Ловозерской группы в Мурманской обл., Россия), 5) карбонатитовый (месторождения Араша и др. в Бразилии, Сент-Оноре в Канаде) и 6) альбититовый (месторождения Силл-Лейк в Канаде, Вишневогорское на Урале). Кроме того, источником ниобия являются руды различных комплексных редкометалльных месторождений (редкоземельных, железотитановых и железо-фосфорных, оловорудных и др.), в которых ниобий и тантал присутствуют в качестве попутных компонентов. Экзогенные месторождения ниобия неразрывно связаны с эндогенными, поскольку представляют собой либо коры выветривания последних, либо россыпи ближнего сноса, возникающие, как правило, за счет перемиыва тех же кор выветривания [12, с.24-25].

Основными геолого-промышленными типами ниобиевых месторождений, с которыми связано 94% мировых подтвержденных запасов этого металла, являются карбонатиты и коры их выветривания. Около 6% запасов сконцентрировано в месторождениях, связанных с редкометалльными щелочными гранитами, нефелиновыми сиенитами, пегматитами [12, с.6-10].

В природе известно более 100 минералов ниобия, в большинстве своем сложных оксидов. Около 25 из них представляют практический интерес как рудные минералы; менее половины этого количества – главные минералы в рудах хотя бы одного крупного разрабатываемого или подготовленного к отработке месторождения. Основное промышленное значение имеют: пирохлор $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{Nb}_2\text{O}_6(\text{OH}, \text{F})$ с содержанием Nb_2O_5 40.5–82.5%, бариопирохлор, или пандайт $(\text{Ba}, \text{Sr})_2(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6(\text{O}, \text{OH})_7$ с 64–67% Nb_2O_5 , колумбит $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{Nb}_2\text{O}_6$ с 57–73% Nb_2O_5 , ильменорутил (ниобистый рутил) $(\text{Ti}, \text{Nb}, \text{Ta}, \text{Fe})\text{O}_2$ с 4.5–33.5% Nb_2O_5 и лопарит $(\text{Na}, \text{Ce}, \text{Ca})(\text{Ti}, \text{Nb})\text{O}_3$ с содержанием Nb_2O_5 3.5–12.8%. Кроме того, ниобий присутствует в

концентрациях, иногда достаточных для их практического использования, в ильмените (до 3.5%) и рутиле (до 6%).

В Бразилии, которая является главнейшим продуцентом пирохлоровых концентратов в мире (88% производства), месторождения находятся в основном в горнорудных районах штатов Минас-Жерайс и Гояс. Руды локализованы в латеритных корах выветривания карбонатитов и не требуют интенсивного дробления. Мощности рудоносных кор достигают 200 м, перекрывающих пород – от 0.5 м до 40 м. Основной рудный минерал – пирохлор. Среднее содержание Nb_2O_5 в рудах – 2.5%. Масштабы месторождений крупные и уникальные (Араша, Сейс-Лагос, Тапира и др.). Обработка ведется открытым способом.

В Канаде производится около 11% (в пересчете на металл) ниобиевых концентратов мира. Руды здесь более низкого, чем в Бразилии, качества. В разрабатываемых рудах средние содержания пентоксида ниобия – 0.6%, редко – до 0.7%. Коренные руды пирохлор-колумбитовые с монацитом и бастнезитом. Руды мелкозернистые и для извлечения полезных компонентов требуют дробления до тонких фракций. Отрицательным качеством канадских руд является их повышенная радиоактивность (в пирохлоре содержится до 10% U_3O_8).

В Индии ведется отработка (главным образом старательская) в основном пегматитовых месторождений с невысокими содержаниями пентоксида ниобия в рудах, однако рудные минералы в них визуальны различимы, что дает возможность вести селективную добычу с рудоразборкой [66, с.21].

В Китае так же, как и в Индии, старательским способом разрабатываются мелкие пегматитовые месторождения. Но кроме того, эксплуатируется комплексное редкометальное (Nb, TR, Be) месторождение Баянь-Обо (Внутренняя Монголия). Запасы пентоксида ниобия в нем оцениваются в 1 млн т при содержании Nb_2O_5 0.13%. Минеральный состав руд: колумбит, пирохлор, микролит, монацит, бастнезит и др. (всего более 120 минералов) [71, с.38].

Месторождения ниобия Малайзии – россыпные, отрабатываются в значительной степени старательским способом одновременно с добычей россыпного касситерита; извлекаются колумбит и пирохлор.

В России добыча ниобия производится только на месторождениях Ловозерской группы с комплексными лопаритовыми рудами в расслоенных агапитовых нефелиновых сиенитах. Решение вопроса о разработке уникального Томторского месторождения затягивается. Месторождение связано с древними корами выветривания карбонатитов. Среднее содержание пентоксида ниобия – 1.2%, а на отдельных участках – до 8.5% (участок Буранный); среднее содержание суммы редких земель – 12.8% [21, с.135-136].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В 1998 г. геологоразведочные работы (ГРР) на ниобий в мире велись в небольшом объеме и в основном в странах – главных продуцентах этого металла: Бразилии и Канаде [15, с.721].

В Бразилии, по данным геологической службы страны, в ближайшее время ожидается приватизация большинства известных ниобиевых месторождений в штате Амазонас. Под государственным контролем останутся лишь месторождения, расположенные в пределах национального парка Пику-да-Неблина (Сейс-Лагос и др.), запасы которых оцениваются в 2.9 млрд т руды со средним содержанием пентоксида ниобия 2.8% [39, с.17], которые в ближайшие годы отрабатываться не будут. В незначительном объеме в 1997-1998 гг. велось разведочное бурение на оловорудном месторождении Питинга, руды которого содержат также ниобий и тантал. Запасы месторождения составляют 30 млн т руды; средние содержания пентоксида ниобия в коре выветривания – 4.3% [63, с.13].

В Канаде практически закончен подсчет запасов пегматитового месторождения Стрейндж-Лейк в провинции Квебек. Произведено оконтуривание участков наиболее богатых руд с содержанием Nb_2O_5 более 1%, которые предполагается отрабатывать в первую очередь.

В Австралии продолжались ГРП на месторождении Уэлд карбонатитового типа (штат Западная Австралия). Запасы пироксеновых руд превышают 250 млн т. Среднее содержание Nb_2O_5 – около 1% [58].

В Габоне британская компания *Reunion Mining* ведет переговоры с правительством о приобретении 42%-ной доли в эксплуатации обогащенной ниобием части карбонатитового массива Мабунье, находящегося в 200 км к юго-востоку от г.Либревиль. Предполагается, что производство ниобия здесь составит 4 тыс.т в год. На базе месторождения предусматривается строительство предприятия по производству феррониобия мощностью 6 тыс.т в год. Необходимые капиталовложения оцениваются в 50 млн дол. [61, с.179]. Данные о запасах и содержаниях ниобия отсутствуют.

В Китае в нижнем течении р.Янцзы выявлена новая рудная зона с ниобиево-танталовой минерализацией [20].

В Индии в штате Керала на участках Иравипурам-Эдаван и Кадинам-Кулам обнаружена залежь песков, содержащих до 4.1% тяжелой фракции, в составе которой установлены рутил, пироксен, циркон и монацит. Площадь залежи – 31 кв.км, мощность песков – 1-3 м. ГРП продолжают [71, с.169].

В России на Кольском полуострове в карбонатах Кандагубского массива вблизи г.Кандалакша установлена пироксеновая и монацитовая минерализация. Содержания пентоксида ниобия – около 0.3%, триоксида рения – 0.4%.

В 1998-1999 гг. проводились работы по организации отработки россыпи Татарского месторождения в Красноярском крае [18, с.80].

Предложено четыре варианта отработки Томторского месторождения (республика Саха-Якутия) [21, с.135-136]; вариант, обеспечивающий наибольшую рентабельность, пока не выбран.

Добыча и производство

Основным сырьем для ниобиевой промышленности являются пироксеновые (гатчетолитовые), в меньшей степени – колумбит-танталитовые руды, и лишь в России – лопаритовые руды. Содержание пентоксида ниобия в пироксеновых концентратах варьирует от 50 до 65% (в среднем 60%), в колумбитовых – оно составляет 60%, в лопаритовых концентратах – не менее 8% (при содержании лопарита в концентрате 90%).

Мировое производство ниобия в концентратах в 1994-1998 гг. постоянно увеличивалось (табл.25.3) и за этот период выросло более чем на 32%. Небольшое снижение производства в 1998 г. произошло в Бразилии и было связано с модернизацией рудников Араша и Каталан-1 и подготовкой к эксплуатации новых участков.

В Бразилии, являющейся главным мировым продуцентом ниобиевых концентратов, производство в 1994-1997 гг. неуклонно увеличивалось (более 7% в год, табл.25.3); в 1998 г., когда на предприятиях осуществлялась модернизация, этот рост приостановился [58]. В Бразилии выпускаются преимущественно пироксеновые, то есть наиболее качественные концентраты (табл.25.4), которые служат основным сырьем для производства феррониобия. Сокращение выпуска колумбитовых концентратов в мире ведет к еще большему укреплению роли Бразилии, производящей пироксеновые концентраты, на мировом рынке ниобия.

Крупнейший в мире продуцент ниобиевых концентратов – бразильский рудник Араша (штат Минас-Жерайс) разрабатывается компанией *Cia Brasileira de Metalurgia Mineracao (CBMM)*, которая эксплуатирует также месторождение Каталан-1. Кроме того, компания получает ниобиевые концентраты из оловоносных россыпей месторождения Питинга (район Назарену). Компания *CBMM* к концу 1998 г. предполагала довести выпуск феррониобия до 22 тыс.т [29, с.26-27]. Увеличение производства предполагалось достичь за счет интенсификации добычи на рудниках Араша и Питинга и модернизации фабрики Араша (без расширения их мощно-

стей). Филиал компании СВММ – фирма Comig намечала в 1998 г. начать отработку северо-восточного участка месторождения Араша.

Таблица 25.3

Динамика производства ниобия в концентратах, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	81	109	112	125	130	104
Бразилия	12900	15200	17700	18100	18000	99.4
Дем. респ. Конго	100	100	1	1	1	100
Канада	2300	2350	2320	2290	2300	100.4
Нигерия	17	20	13	13	10	76.9
Руанда	20	10	...	...	10	...
Таиланд	42	40	...	...	52 ^г	...
Итого	15460	17829	20146	20529	20503	99.9

Примечания:

^г оценка

Источники: [1, с.7; 23, с.5; 52, с.50; 54; 56; 59, с.131]

Таблица 25.4

Динамика производства пирохлоровых концентратов, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Бразилия	26	36.2	42.1	43.1	38	88.2
Дем. респ. Конго	0.78 ^к	0.6	0.45	0.4	0.4 ^г	100
Канада	5.6	5.23	5.16	5.7	5.11	89.6
Итого	32.38	42.03	47.71	49.2	43.51	88.4

Примечания:

^к пирохлоровый концентрат

^г оценка

Источники: [49; 55; 56; 57; 58, с.У7; 72, с.263; 73, с.246]

Получаемые в Бразилии концентраты – самые высококачественные в мире (табл.25.5) не только по содержанию пентоксида ниобия, но и по другим параметрам (низкая радиоактивность и др.).

Таблица 25.5

Характеристика ниобиевых концентратов, получаемых на зарубежных предприятиях

Компонент	Бразилия		Нигерия	Канада
	Флотационный	С хим. доводкой		
	Пандаит ^{*)}		Колумбит	Колумбит
	Содержание в концентрате, %			
Nb₂O₅	55-60		57.5-59.6	55.1
Ta₂O₅	-		5.6-12.4	12.9
Fe₂O₃	2-8		17.2-12.6	9.5
MnO	-		2.4-7.1	8.3
TiO₂	-		6.8-9.2	11.7
SnO₂	-		6.2-2.7	0.2

Примечание: ^{*)} – барийсодержащий пирохлор [12, с.65]

Извлечение ниобия в концентрат на различных рудниках варьирует от 50 до 85%, составляя в среднем 60-70%.

В России добыча ниобия из недр в 1998 г. снизилась по сравнению с 1991 г. на 80%. Ее вел Ловозерский ГОК (АО «Севредмет»). Рудники и обогатительные фабрики Карнасурт и Умбозеро этого комбината в 1997 г. произвели, соответственно, 4630 т и 1790 т лопаритового концентрата (данных о добыче в 1998 г. нет). Извлечение лопарита в концентрат при гравитационном обогащении составляло 50-60%. Доводка его на электромагнитных и электростатических сепараторах позволяет получать 95.7–96.7%-ный товарный продукт. Кроме лопаритового, на обогатительных фабриках ГОКа выпускают нефелин-полевошпатовый и эгириновый концентраты [10, с.8; 21, с.22-23].

Основными видами **конечной ниобиевой продукции** являются феррониобий стандартного сорта, оксид и пентоксид ниобия, сплавы ниобия с никелем, титаном и другими металлами и металлический ниобий. Производство феррониобия в Бразилии в 1998 г. составило 30.3 тыс.т [60]. Компания *СВММ* предполагает в ближайшие годы довести мощности по производству феррониобия до 45 тыс.т в год [64, с.445].

Бразильская компания *Catalao de Goais (Mineralo Catalao)* в 1998 г. выпустила 3.65 тыс.т феррониобия и имеет планы по расширению и модернизации производства [67, с.43].

Группа *Brazilbased Paranapanema metals group*, в небольших количествах выпускающая феррониобий, планирует в ближайшие годы довести производство ниобиевых продуктов до 4 тыс.т, включая оксиды и ниобиевые сплавы, для поставки их в Россию. Если найдутся средства для реализации этого проекта, существенно вырастет добыча из россыпей месторождения Питинга, часть которого эксплуатируется этой группой.

В Канаде продолжалась подземная добыча руд на месторождении Сент-Оноре (рудник Ниобик) в провинции Квебек. Среднее содержание пентоксида ниобия в рядовых рудах составляет 0.6%. Добычей руд и переработкой концентратов занимаются *Teck Corp.* и *Cambior Inc.* В 1998 г. *Cambior Inc.* было произведено около 3.65 тыс.т феррониобия [58], на выпуск которого компания практически полностью перешла с 1996 г., прекратив поставлять на рынок пироксеновые концентраты.

По данным [64, с.442], Бразилия и Канада в ближайшие годы сохраняют лидирующие позиции в производстве ниобия и феррониобия в мире (табл.25.6).

Таблица 25.6

Динамика производства феррониобия, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Бразилия	19	19	20	25.6	30.3	118.4
Канада	...	...	...	3.8	3.65	96.1
Япония	0.87	0.04	0.03	0.03 ^г	0.02 ^г	66.7
<u>Итого</u>	19.87	19.04	20.03	29.43	33.97	115.4

Примечания:

^г оценка

Источники: [2, с.14; 3, с.14; 27; 39, с.52; 40, с.51; 48, с.49; 51; 55; 60]

В небольших количествах различные ниобиевые продукты (главным образом концентраты) производят в Австралии, Нигерии, Таиланде и Демократической Республике Конго.

В России химико-металлургическая переработка лопаритовых концентратов осуществляется на Соликамском ХМЗ, где в 1997 г. было выпущено около 700 т пентоксида ниобия. Данных по 1998 г. нет. Феррониобий – основной продукт переработки ниобиевого сырья – производился только на Ключевском ферросплавном заводе в Свердловской области [10, с.8; 21, с.22-23].

Производство ниобия из вторичного сырья. В связи с малым содержанием ниобия в конструкционных сталях рециклирование его из отходов или скрапа экономически нецелесообразно.

но. Возможно извлечение (с использованием специальной технологии) ниобия из скрапа суперсплавов. Например, в Японии небольшие количества вторичного металла получают из отходов твердосплавных инструментов и свехпроводящей ниобий-титановой проволоки.

Потребление

Главной областью применения ниобия является производство низколегированных (0.07–0.08% Nb) малоуглеродистых ниобиевых сталей, используемых в основном для изготовления труб большого диаметра для магистральных трубопроводов. Трубы из ниобиевой стали, имеющей мелкозернистую структуру, хорошо выдерживают высокие давления, морозостойки, пластичны, слабо подвергаются коррозии. Срок службы таких труб по сравнению с обычными увеличивается в несколько раз, особенно в высокоширотных районах с вечной мерзлотой. Весьма эффективно использование низколегированных ниобиевых сталей в строительстве, мостостроении, дорожном и горном машиностроении, авиа- и автомобилестроении, при изготовлении оборудования для глубокого нефтяного бурения, аппаратуры для химической и нефтехимической промышленности и т.д. В мировом производстве низколегированных сталей ниобий занимает первое место, обгоняя все другие легирующие металлы. Ниобием легируют не только малоуглеродистые, но и обычные углеродистые, нержавеющие и прочие марки сталей. Для легирования сталей используют феррониобий, в составе которого содержится 50% ниобия. Сплавы ниобия с оловом, титаном и цирконием широко применяются при изготовлении сверхпроводящих соленоидов для мощных электромагнитов, используемых в магнитных сепараторах, ускорителях заряженных частиц, МГД-генераторах. Синтетические монокристаллы ниобатов лития и свинца применяются в лазерных и акустоэлектронных устройствах.

Заменителями ниобия в нержавеющих сталях и суперсплавах являются тантал и титан, в жаропрочных – вольфрам и молибден, в высокопрочных низколегированных сталях (тип HSLA) – ванадий и молибден, однако во всех случаях заменители являются либо менее эффективными, либо более дорогостоящими (так, тантал, которым в некоторых случаях можно заменить ниобий, в 10 раз дороже его). Ниобиевые сверхпрочные стали в некоторых случаях заменяет специальная металлокерамика.

Мировое потребление ниобиевых продуктов (в пересчете на металл) в 1998 г. увеличилось по сравнению с 1997 г. на 2.5% и составило 18.6 тыс.т. Более половины этого количества (9.5 тыс.т) использовано в Японии и США (табл.25.8). На Японию приходилось 28.7% мирового потребления ниобия в 1998 г., на США – 23%, на страны Западной Европы – около 28%, на Бразилию – менее 6%, на прочие страны, включая Россию, – около 14.5%.

Потребление оксида ниобия в США в 1998 г. незначительно выросло по сравнению с 1997 г. (табл.25.7). Потребление чистого металла и суперсплавов в течение нескольких последних лет оставалось на уровне 200 т в год [58, с.7].

Таблица 25.7

Динамика потребления ниобиевой продукции, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Проч.	2200 ^г	2400 ^г	2400	2600	2700	103.8
Бразилия	1250	1020	930	1040	1070	102.9
Россия	...	...	...	125	...	0
США	3700	3700 ^г	3800	4200	4280	101.9
Япония	4650	4700	4800	5300	5350	100.9
Зап. Европа	4600	4500 ^г	...	5000	5200	104
<u>Итого</u>	16400	16320	11930	18265	18600	101.8

Примечания:

^г оценка

Источники: [1, с.7; 2, с.14; 4; 16, с.51; 52, с.50; 53, с.51; 54; 58; 68, с.3; 70, с.12]

Несмотря на начавшийся с 1992 г. значительный спад потребления ниобия в России (по данным Гиредмета, к 1997 г. – в 10 раз), потребность в нем российской промышленности продолжает оставаться высокой. По прогнозам экспертов, к 2005 г. потребность только в пентоксиде ниобия составит 2.2–3 тыс.т, а во всех ниобиевых продуктах – 3.5 тыс.т в год, а потребность в металлическом ниобии вырастет по сравнению с 1997 г. (60 т) более чем в 3 раза (до 220 т). В 1998 г. фактическое потребление ниобиевой продукции (в пересчете на металл) в России не превышало 200 т в год [17, с.22; 46, с.51].

Международная торговля

Основным ниобиевым продуктом в международной торговле остается феррониобий. За 1995–1998 гг. несколько сократились продажи пироклоровых и колумбитовых концентратов, ниобиевых сплавов, оксида и металлического ниобия.

В целом объем торговли ниобиевыми концентратами в мире сокращается. За четыре года с 1994 г. по 1998 г. **импорт ниобиевых концентратов** сократился более чем на 40% (табл.25.8). Главные импортеры этих концентратов – Япония и США, которые закупают их, главным образом, в Бразилии и Канаде.

Таблица 25.8

Динамика импорта ниобиевых концентратов, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
США	1480	615	285	129	200	155
Япония	1480	1500	1500	1530	1500	98
<u>Итого</u>	2960	2115	1785	1659	1700	102.5

Примечания:
г – оценка

Источники: [50; 56; 57; 58; 59, с.81; 72, с.265]

Импорт **феррониобия** в США вырос с 4260 т в 1997 г. до 4900 т в 1998 г. Увеличилось также количество закупаемых ниобийсодержащих сплавов и металлического ниобия (до 430 т) [58].

Импорт феррониобия в Японию в 1998 г. увеличился по сравнению с 1997 г. на 30%, с 5000 т до 6500 т [8, с.15].

Ниобиевые продукты импортируют также Германия, Великобритания и другие страны Западной Европы. Так, Германия закупает около 2.6 тыс.т феррониобия в год, но значительную часть ниобиевой продукции реэкспортирует.

Монопольным экспортером феррониобия продолжает оставаться Бразилия. Около 90% поставок феррониобия стандартного сорта (HSLA) осуществляется в США, Японию и страны Западной Европы. В 1998 г. Бразилия планировала поставить на международный рынок около 22 тыс.т феррониобия стандартного сорта [45, с.8; 28, с.27]

Канада экспортирует практически весь производимый феррониобий (около 3.6 тыс.т) [30, с.25–28]. Основными покупателями канадского феррониобия являются США, Япония, Люксембург.

В 2000 г. только компания *Annual Materials Plan (AMP)* предполагает продать на международном рынке ниобия в слитках и порошке – 18.8 т, металла в концентрате – 90.7 т, феррониобия (в пересчете на ниобий) – 181.4 т [43, с.7].

Цены на некоторые ниобиевые продукты приведены в табл.25.9.

По данным журнала «*American Metal Market*», на американском «свободном» рынке среднемесячные цены на феррониобий вакуумного сорта в 1998 г. составляли 38.5–39.6 дол. за кг содержания пентоксида ниобия, а на феррониобий 65% Nb и 35% Fe – 14.9–15.4 дол./кг [5, с.14; 44, с.7].

Среднемесячные цены на колумбитовый концентрат ($65\% \text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{Ta}_2\text{O}_5$ в соотношении 10 : 1) в период с 1996 г. по 1998 г. сохранялись на уровне 6.2–7.1 дол. за кг содержания Nb_2O_5 [32, с.8; 47, с.7].

Таблица 25.9

Динамика среднегодовых цен на некоторые виды ниобиевой продукции на американском «свободном» рынке (металлический ниобий, пентоксид ниобия и феррониобий – в дол./кг, пирохлоровый концентрат – в дол./т)

	1994	1995	1996	1997	1998
Ниобий металлический (порошок)	84.6	86	88.2	89	89
Ниобия пентоксид	15.7	15.6	16	16	16.1
Пирохлоровый концентрат (без пересчета на металл)	3636	3612	3174	3202	3200
Феррониобий	12.5	13	13.6	...	15.1

Источники: [13; 22; 24; 25; 31; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 41, с.43; 42]

Конъюнктура мирового рынка

Учитывая появление новых технологий, связанных с применением сверхпроводников, оптико-акустических электронных приборов и др., предполагается рост мирового спроса на ниобиевые продукты. По некоторым оценкам, во втором десятилетии нового столетия потребление ниобия в мире вырастет в 2-2.5 раза [16, с.52]. По оценке Горного бюро США, сделанной им в 1997 г., мировое потребление ниобия будет расти на 5% в год, несмотря на спад производства стали [29, с.27]. С учетом расширения нетрадиционных сфер потребления ниобия, таких, как использование в ускорителях элементарных частиц, в ядерных томографах, магнитных сепараторах и т.д., эти прогнозы представляются весьма реальными. Видимо, поэтому в Бразилии не прекращаются геологоразведочные работы как на новых, так и на разрабатываемых месторождениях, что должно обеспечить сырьевую базу для будущего роста производства. При этом главный бразильский продуцент ниобия – компания *СВММ* – практически никогда не повышала цен на ниобиевую продукцию. Это, вероятно, связано с тем, что в мире имеется достаточно богатых и крупных месторождений ниобия, которые в любой момент могут составить конкуренцию бразильским (хотя по качеству бразильские руды и не имеют себе равных).

Вероятность выхода на мировой рынок России с ниобиевыми рудами Томторского месторождения представляется реальной только при определенных условиях. Главными из них являются: отработка месторождения открытым способом, в первую очередь – наиболее богатых руд (Буранный участок), применение предварительной рентгено-радиометрической и последующей покусковой сепарации. По расчетам, срок окупаемости основных фондов предприятия составляет от 4.6 до 12.3 лет (в зависимости от его мощности). Извлекаемых запасов одного Буранного участка хватит более чем на 200 лет [21, с.137]. Возможна рентабельная эксплуатация и Катугинского месторождения. Южная часть Восточного блока месторождения может обрабатываться карьером с годовой производительностью 1 млн т руды в течение 51 года. При комплексной переработке руд выпуск товарной продукции составит: технической пятиокиси ниобия – 1769 т, фтортанталата калия – 90.7 т, суммы оксидов РЗЭ – 2580 т, цирконового концентрата – 1860 т в год; можно будет получать также значительные количества криолита, тетрафторобората калия, уранового концентрата. Срок окупаемости капиталовложений – 6.1 года. При эксплуатации всей площади Восточного блока (производительность карьера – 3 млн т руды в год) рентабельность повысится до 32.3%, а срок окупаемости капиталовложений снизится до 2.8 лет [11, с.98-99].

Источники информации:

1. БИКИ. 1995. № 136.
2. БИКИ. 1997. № 43.
3. БИКИ. 1997. № 96.
4. БИКИ. 1997. № 136.
5. БИКИ. 1999. № 35.
6. БИКИ. 1999. № 49.
7. БИКИ. 1999. № 70.
8. БИКИ. 1999. № 89.
9. БИКИ. 1999. № 97.
10. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Редкоземельные металлы. 1998.
11. Крупные и уникальные месторождения редких и благородных металлов: Сборник статей / Отв.ред. Марин Ю.Б.; Минобразования РФ, СПГИ. СПб., 1998.
12. Кудрин В.С., Кушпаренко Ю.С., Петрова Н.В. и др. Минеральное сырье. Ниобий и тантал: Справочник / ЗАО "Геоинформ-марк". М., 1998.
13. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
14. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
15. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
16. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 6.
17. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 3.
18. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
19. Оценка прогнозных ресурсов тантала, ниобия, бериллия / Составители: Бескин С.М. и др.; ИМГРЭ. М., 1986 (Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых; Вып.12).
20. Реферативный журнал. Геология. Сводный том. 1999. № 11.
21. Стратегия использования и развития минерально-сырьевой базы редких металлов России в XXI веке: Межд. симпозиум в Москве, 5-9 октября 1998 г.: Тезисы докладов / МПР РФ и др. М., 1998.
22. Цены мирового рынка на минеральное сырье и продукты его переработки в 1993-1994 гг. / Роскомнедра, ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
23. Feller Mining News. <http://www.infomine.com/news/grsep24-98>. 24.09.1998.
24. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/>. 24.09.1998.
25. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfjuly03-98>. 3.07.1998.
26. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfdec03-99.pdf>. 3.12.1999.
27. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1997. № 323.
28. Metal Bulletin Monthly (MBM). 1999. № 338.
29. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1998, November.
30. Metal Bulletin Monthly: Ferro-Alloys Supplement. 1999, November.
31. Metal Bulletin. 1996. № 8131.
32. Metal Bulletin. 1996. № 8141.
33. Metal Bulletin. 1997. № 8144.
34. Metal Bulletin. 1997. № 8154.
35. Metal Bulletin. 1997. № 8187.
36. Metal Bulletin. 1997. № 8197.
37. Metal Bulletin. 1997. № 8202.
38. Metal Bulletin. 1997. № 8231.
39. Metal Bulletin. 1998. № 8254.
40. Metal Bulletin. 1998. № 8309.
41. Metal Bulletin. 1998. № 8338.
42. Metal Bulletin. 1999. № 8386.
43. Metal Bulletin. 1999. № 8430.
44. Metal Bulletin. 1999. № 8436.
45. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
46. Metal Bulletin. 2000. № 8440.
47. Metal Bulletin. 2000. № 8445.
48. Metal Bulletin. 2000. № 8461.
49. Metal Business Group. Новости. <http://www.mbg.ru/news/n1222.htm>. 22.12.1997.
50. Mineral Commodity Summaries. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bau98.pdf>. 1998, January.
51. Mineral Commodity Summaries 1997. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
52. Mineral Commodity Summaries 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
53. Mineral Commodity Summaries 1999. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999.
54. Mineral Commodity Summaries 1999. Niobium. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/230399.pdf>. 5.02.1999.
55. Minerals Yearbook 1994. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.

56. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
57. Minerals Yearbook 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
58. Minerals Yearbook 1998. Columbium (Niobium) and Tantalum.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/230498.pdf>. 4.11.1999.
59. Mining Annual Review. 1996.
60. Mining Annual Review. 1999.
61. Mining Journal. 1998. V.331, № 8496.
62. Mining Journal. 1999. V.332, № 8527.
63. Mining Journal. 1999. V.332, № 8531.
64. Mining Journal. 1999. V.333, № 8560.
65. Mining Journal. 2000. V.334, № 8567.
66. Mining Magazine. 1998. V.178, № 5.
67. Mining Magazine. 2000. V.182, № 2.
68. Roskill's Letters from Japan. 1996. № 250.
69. Roskill's Letters from Japan. 1998. № 270.
70. Roskill's Letters from Japan. 1998. № 272.
71. U.S.Geological Survey - Minerals Information.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
72. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
73. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

ТАНТАЛ

Ресурсы и запасы

Прогнозные ресурсы тантала в мире (без России) в пересчете на Ta_2O_5 изменились по сравнению с 1997 г. незначительно и оцениваются нами в 808.5 тыс.т (табл.26.1). С учетом прогнозных ресурсов России они, по нашей оценке, составляют около 1.3 млн т. Наиболее значительные прогнозные ресурсы связаны с перспективными месторождениями: Гурайя в Саудовской Аравии в щелочных кварц-альбит-микроклиновых метасоматитах, Моцфельд в Южной Гренландии в метасоматически измененных щелочных сиенитах, Абу-Даббаб в Египте в метасоматически измененных гранитоидах (апогранитах), Маунтин-Уэлд (в корях выветривания карбонатитов) и Брокман (в щелочных эффузивах) в Австралии.

Таблица 26.1

Прогнозные ресурсы пентоксида тантала на 1.01.1999 г., т

	<u>Европа</u>		<u>Америка</u>	
Франция	13500	Аргентина	298000	5000
	<u>Азия</u>		Бразилия	68000
Индия	293000	Гренландия	120000	
Китай	10000	Канада	50000	
Корея Северная	28000	Мексика	10000	
Малайзия	75000	США	45000	
Сауд. Аравия	10000	Ок. и Авст.	85000	
Таиланд	150000	Австралия	85000	
	<u>Африка</u>		<u>Итого</u>	808500
Алжир	119000			
Дем. респ. Конго	3000			
Египет	28000			
Зимбабве	45000			
Мозамбик	7000			
Намибия	10000			
Нигерия	5000			
Эфиопия	15000			
ЮАР	5000			
	1000			

Источники: [1, с.8-9; 14, с.13; 15, с.14; 26, с.8; 29, с.719; 57; 63; 90]

Прогнозные ресурсы России связаны в основном с комплексными редкометалльными (тантал, ниобий, бериллий, редкоземельные металлы) месторождениями в метасоматически измененных щелочных гранитоидах (Улуг-Танзек, Катугинское), в нефелиновых сиенитах (Ловозерское), в карбонатитах (Белозиминское и др.). По разным оценкам прогнозные ресурсы

варьируют от 170 тыс.т (ВИМС и Гиредмет) до 470 тыс.т Ta₂O₅ (ИМГРЭ) [29, с.719-720]. По нашей оценке, прогнозные ресурсы пентоксида тантала России составляют около 500 тыс.т, включая ресурсы категорий P₁ и P₂ месторождений, учтенных в Государственном балансе, ресурсы P₃ Приморья, Иркутской области и Якутии.

Выявленные ресурсы пентоксида тантала в мире оцениваются более чем в 900 тыс.т.

Мировые общие и подтвержденные запасы тантала в 1998 г. оценивались, соответственно, в 129.9 и 82.85 тыс.т (табл.26.2). Незначительное увеличение их по сравнению с 1997 г. – соответственно, на 3.4% и на 8% – связано в основном с включением в подсчет запасов нового месторождения Маунтин-Уэлд и юго-восточного участка месторождения Уоджин в Австралии.

Таблица 26.2

Запасы пентоксида тантала на 1.01.1999 г. (т) и средние содержания его в рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Европа	13000	10.01	11850	14.3	...
Испания	300 ^г	0.23	200 ^г	0.24	0.03 ^г
Португалия	200 ^г	0.15	150 ^г	0.18	0.03 ^г
Франция	12500 ^г	9.62	11500 ^г	13.88	0.03 ^г
Азия	63800	49.11	34500	41.64	...
Казахстан	3100 ^г	2.39	2600 ^г	3.14	0.01 ^г
Китай	19900 ^г	15.32	7600 ^г	9.17	0.02 ^{хг}
Корея Северная	30000	23.09	15000	18.11	0.01 ^г
Малайзия	1800 ^г	1.39	900 ^г	1.09	0.02 ^г
Сауд. Аравия	...	...	...	...	0.02
Таиланд	9000 ^г	6.93	8400 ^г	10.14	0.02 ^г
Африка	35600	27.41	22800	27.52	...
Дем. респ. Конго	4500 ^г	3.46	1800	2.17	0.04 ^г
Египет	11000 ^г	8.47	10000 ^г	12.07	0.02 ^{хг}
Зимбабве	3000 ^г	2.31	900 ^г	1.09	0.04 ^г
Мозамбик	8800 ^г	6.77	5600 ^г	6.76	0.02 ^г
Намибия	...	...	...	...	0.03 ^г
Нигерия	4500 ^г	3.46	3200	3.86	0.03 ^г
Руанда	2500 ^г	1.92	1100 ^г	1.33	0.03 ^г
Эфиопия	1300 ^г	1	200 ^г	0.24	0.02 ^г
Америка	3300	2.54	2700	3.26	...
Бразилия	1500 ^г	1.15	900	1.09	0.02 ^г
Гренландия	...	...	...	...	0.04
Канада	1800 ^г	1.39	1800	2.17	0.11 ^г
США	...	...	...	...	0*
Ок. и Авст.	14200	10.93	11000	13.28	...
Австралия	14200	10.93	11000	13.28	0.07 ^г
Итого	129900	100	82850	100	...

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка

^х предварительные данные

Источники: [27, с.13; 28, с.398; 56, с.173; 58, с.173]

Практически все месторождения тантала – комплексные: тантало-ниобиевые, тантало-редкоземельные, тантало-оловянные. К основным геолого-промышленным типам месторождений тантала относятся: 1) пегматитовый (главным образом в редкометальных гранитных пегматитах и в корах выветривания, связанных с ними), где сконцентрировано более 34% подтвержденных запасов и около 60% добычи тантала (месторождения Гринбушес, Уоджин и др. в Австралии, Морруа, Манано в Африке и др.), 2) метасоматитовый в альбититах и альбитизиро-

ванных гранитах, в которых находится более 36% подтвержденных запасов и производится около 2% добычи (месторождения: Питинга в Бразилии, Тор-Лейк в Канаде и др.) и 3) редкометалльно-гранитовый, в котором сосредоточено не менее 15% запасов и добывается 5-10% тантала (месторождения Ючун в Китае, Абу-Даббаб в Египте, Эшасьер во Франции и др.). Остальные 15% запасов приходятся на россыпи танталосодержащего касситерита (их доля в добыче – около 30%), карбонатиты, месторождения в щелочных эффузивах и месторождения комплексных (с танталом, ниобием, титаном и редкими землями) лопаритовых руд в расслоенных массивах нефелиновых сиенитов, которые разрабатываются только в России (Ловозерская группа месторождений в Мурманской обл.). Содержание пентоксида тантала в лопаритовых рудах низкое и обычно не превышает 0.0014%.

Из пегматитов особенно важными в промышленном отношении являются сподумен-микроклин-альбитовые пегматиты (месторождения Гринбушес, Берник-Лейк и др.), с которыми связано более 80% подтвержденных запасов тантала в пегматитах [27, с.7].

Промышленный интерес представляют танталосодержащие минералы: микролит ($\text{Ca, Na}_2\text{Ta}_2\text{O}_6$ (O, OH, F), содержащий от 50 до 80% Ta_2O_5 , ферротанталит и манганотанталит ($\text{Fe, Mn Ta}_2\text{O}_6$, содержащие от 70 до 86% Ta_2O_5). Кроме того, тантал извлекается из пироклора (3-12% Ta_2O_5), колумбита (2-40% Ta_2O_5), а также лопарита (0.5-0.8% Ta_2O_5) и танталосодержащего касситерита (1-4% Ta_2O_5). Собственно танталовыми называют руды, которые содержат в значительных количествах минералы с содержанием тантала в десятки процентов и характеризуются низким отношением Nb/Ta (0.2-3.0). Месторождения таких руд обычно связаны с гранитными пегматитами и редкометальными гранитами, а также с корами выветривания по ним и с россыпями ближнего сноса. Из этих руд, используя сравнительно простые технологические схемы обогащения (гравитация, электромагнитная сепарация, иногда флотация), получают высококачественные концентраты с 50-65% Ta_2O_5 , которые поступают на химико-металлургическую переработку методами разложения плавиковой кислотой или сплавления со щелочами с последующей экстракцией тантала для производства его гидроксида [30, с.13]. Минералы с низкими содержаниями тантала (0.5-12% Ta_2O_5) и высоким отношением Nb/Ta (4-20) характерны для руд комплексных тантало-ниобиевых месторождений в щелочных кварц-альбит-микроклиновых метасоматитах и карбонатитах. Эти руды, как правило, труднообогатимы, а получаемые из них нестандартные концентраты нуждаются в доводке.

В Австралии запасы тантала находятся в месторождениях Гринбушес, Уоджин и др., в основном относящихся к типу пегматитов и кор выветривания по ним. Данные о запасах тантала Австралии, близкие к приведенным в табл.26.2, даются и в [37, с.4]. В коренных рудах месторождения Гринбушес среднее содержание Ta_2O_5 составляет 0.036%, в корях выветривания – 0.07%. В месторождениях Уоджин, Финис-Ривер, Байной, Маунтин-Уэлд того же типа содержание пентоксида тантала в корях выветривания достигает 0.2%.

В Канаде большая часть промышленных запасов сосредоточена в сподумен-микроклин-альбитовых пегматитах, отличающихся высокими содержаниями тантала (так, в рудах месторождения Берник-Лейк – 0.11% Ta_2O_5). Имеются также месторождения, связанные с метасоматитами в щелочных гранитах (Тор-Лейк).

В Китае основные запасы тантала связаны месторождениями в редкометальных гранитах: Ючун (содержания Ta_2O_5 в рудах 0.017-0.02%), Нанпин (до 0.03%), Лиму (0.015%) и др. Кроме того, имеются небольшие пегматитовые месторождения, разрабатываемые, как правило, старательским способом.

Во Франции промышленные запасы сконцентрированы, главным образом, в редкометальных гранитах месторождения Эшасьер. Запасы пентоксида тантала в нем оцениваются в 11 тыс.т при содержании Ta_2O_5 в рудах 0.023-0.034%.

В Таиланде основное промышленное значение имеют морские россыпи о.Пхукет, где сосредоточены основные запасы не только тантала (танталит, колумбит), но и олова (касситерит с повышенным содержанием Ta_2O_5) и редких земель (монацит, ксенотим и др.).

В Северной Корее главные запасы тантала заключены в редкометальных гранитах с низкими концентрациями Ta_2O_5 (не более 0.01%); имеются также мелкие пегматитовые месторождения.

В России минерально-сырьевая база тантала представлена месторождениями пяти геолого-промышленных типов:

1. пегматитового (Завитинское в Читинской обл., Вишняковское в Иркутской обл. и др., всего 7 месторождений, учтенных Государственным балансом России;
2. редкометально-гранитового (Орловское, Этыкинское, Ачиканское, все – в Читинской обл.); Общие запасы пентоксида тантала в месторождениях этих двух типов составляют 12% балансовых запасов России. Месторождения мелкие, содержания Ta_2O_5 в рудах варьируют от 0.0034 до 0.0298%, в среднем составляя 0.013%; в рудах, помимо тантала, присутствуют литий и олово, а в пегматитовых, кроме того, – бериллий, рубидий, цезий;
3. метасоматического в щелочных квалмитах (Катугинское в Читинской обл. и Улуг-Танзекское в Республике Тува), на который приходится около 38% российских балансовых запасов пентоксида тантала. Месторождения крупные, руды ниобий-танталовые, иногда с цирконием, ураном, редкими землями. Среднее содержание Ta_2O_5 в них – 0.018%;
4. лопаритового в нефелиновых сиенитах (Ловозерская группа месторождений в Мурманской обл., заключающая около 31% балансовых запасов России); в рудах, кроме тантала, присутствуют титан и редкие земли; содержания Ta_2O_5 очень низкие – 0.0014%;
5. карбонатитового (Белозиминское, Среднезиминское, оба в Иркутской обл., и др.), где сосредоточено около 9% балансовых запасов России. Месторождения средние по масштабам; руды, кроме тантала, содержат ниобий, уран, цирконий, редкие земли; содержания Ta_2O_5 – 0.0139-0.02%.

Из руд месторождений, отработывавшихся ранее (Орловское) и эксплуатирующихся в настоящее время (Карнасурт и Умбозеро Ловозерской группы), производятся лишь низкокачественные (черновые) концентраты с содержанием пентоксида тантала 1.5-9%, и только после химического обогащения его удастся повысить до 9-12%, иногда до 50-55%. Основу минерально-сырьевой базы тантала страны составляют комплексные месторождения, в которых на тантал приходится не более 40% стоимости конечной товарной продукции (что ставит их освоение в зависимость от спроса на другие полезные компоненты руд – ниобий, редкие земли и др.). Кроме того, российские месторождения располагаются в отдаленных районах, а коренные руды требуют дробления, что значительно повышает эксплуатационные расходы и снижает рентабельность их добычи.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В 1998 г. геологоразведочные работы (ГРП) на тантал в незначительных объемах проводились в Австралии, Канаде и некоторых других странах.

В Австралии в конце 1998 г. закончилась разведка танталоносных пегматитов в районах Пилбара и Мурчисон в штате Западная Австралия, который считается основным мировым продуцентом тантала. На одном из участков в районе Пилбара подсчитаны запасы в 17-19 тыс. т богатых руд со средним содержанием Ta_2O_5 0.27%. В том же штате завершается детальная разведка крупного месторождения Маунтин-Уэлд. Запасы руды составляют 150 млн т руды с содержанием пентоксида тантала 0.0343% [51, с.100]. Компания *Gwalia Consolidated Ltd.* (с 1999 г. – *Sons Gwalia Ltd.*, или *SoG*) в результате проведенных в 1997-1998 гг. ГРП вдвое увеличила запасы на месторождении Гринбушес и практически завершила разведку флангов месторождения Уоджин, подготовив их к вводу в эксплуатацию. Это позволило ей объявить о вероятном увеличении поставок главным покупателям танталовой продукции [71, с.386]. Сообщается об открытии на этих месторождениях новых рудных тел [75, с.89], в результате чего запасы только месторождения Уоджин по сравнению с 1995 г. увеличились в 13 раз [23, с.14]. Общие запасы пентоксида тантала месторождения Уоджин, включая новые участки, оце-

ниваются в 45.3 тыс.т [77, с.42; 84, с.60; 86, с.60]. Предполагается, что суммарная годовая мощность рудников Гринбушес и Уоджин к 2002 г. достигнет 455 т пентоксида тантала. Компания SoG финансирует исследования возможностей подземной добычи на руднике Гринбушес и работы по совершенствованию технологии металлургического извлечения тантала. Кроме того, компания SoG уполномочила *Australian Mining Consultants* на проведение доизучения недоступной для открытой отработки минерализованной зоны Корнуолл с богатой танталовой минерализацией [24, с.15]. По предварительным данным [85, с.205], запасы минерализованной зоны Корнуолл оцениваются в 160 млн т руды с содержанием пентоксида тантала 0.0214% и 27 млн т – с содержанием 0.0298%.

В Канаде в провинции Манитоба продолжалась разведка месторождения Берник-Лейк. Компания *Avalon Venture* подготовила ТЭО вовлечения в разработку месторождения Сепарейшен-Рapidс в провинции Онтарио. Месторождение представляет собой серию пегматитовых даек мощностью до 80 м с содержанием пентоксида тантала 0.164% [70, с.302]. Кроме того, по данным [45, с.12], канадские фирмы проявляют интерес к танталовым месторождениям Нигерии и Ганы. Пока проводится опробование перспективных объектов.

Китай заключил соглашение с Международной корпорацией цветных металлов об интенсификации добычи танталовых руд на пегматитовых месторождениях. Для реализации этого соглашения предполагаются значительные инвестиции в проведение ГРП. Это соглашение было поддержано на проводившейся в Китае 38-й Генеральной Ассамблее по танталу и ниобию Международного центра исследований (International Study Center). По мнению ее участников, Китай в ближайшее время станет одним из основных поставщиков тантала на мировой рынок [42, с.11; 51, с.100].

На тантало-ниобиевом месторождении Нанпин в провинции Фуцзянь в редкометальных гранитах подсчитаны запасы пентоксида тантала – 4230 т при содержании его в рудах 0.03%. Предполагается, что годовое производство танталовых концентратов здесь составит не менее 116 т [91, с.19].

В США продолжались ГРП по оценке пегматитового месторождения Кугарок (шт.Аляска) и пегматитовых тел в районе Хорн-Крик (шт.Айдахо) [40].

В Нигерии в 1998-1999 гг. осуществляла поисковые работы канадская компания *Columbia River Resources*. Проведено опробование 25 участков в районах Бакува и Наварава. Выявлены высокие концентрации пентоксида тантала (от 0.092% до 0.318%). Помимо тантала в пробах установлены высокие содержания рубидия, цезия и лития. В компании предполагают, что выявленные руды могут представлять промышленный интерес, и планируют провести на некоторых участках буровые работы [50, с.8].

В Мозамбике в провинции Замбезия, в пределах рудной зоны Лигона, к которой приурочено пегматитовое месторождение Морруа (запасы – 7.7 млн т руды со средним содержанием пентоксида тантала 0.07%), выявлено два новых пегматитовых месторождения: Муиане с запасами 7 млн т руды, содержащей 0.016% пентоксида тантала, и Морропино с запасами около 7.5 млн т и содержаниями Ta_2O_5 0.019%. Помимо тантала, в рудах в промышленных содержаниях присутствуют литий, бериллий, цезий, а также ювелирные турмалин и топаз [78, с.12].

Американская фирма *Cabot Corp.* в 1998 г. планировала начать на месторождении Морруа производство примерно 160 т танталовых концентратов в год [68, с.89; 73, с.85]. Сообщений о начале производства не поступало.

В Ирландии на юге страны в результате геохимических работ оконтурена площадь, перспективная на танталовое оруденение. В гранитном массиве выявлены пегматитовые жилы мощностью до 20 м, протяженностью до 400 м. В ближайшее время предполагается выделить на продолжение этого проекта около 130 тыс.фунтов стерлингов (201.5 тыс.дол.) [74, с.412].

В Индии в пегматитовом поясе штата Мадхья-Прадеш заканчивается изучение наиболее крупных пегматитовых жил и кор выветривания по ним с целью возможной их разработки [40].

В Бразилии, по данным [27, с.8-9; 41], в результате ГРП 1998 г. запасы пентоксида тантала в коренных рудах месторождения Питинга (редкометалльно-гранитовый тип) увеличились до 60 тыс.т.

В России ГРП на тантал в 1998 г. не проводились [32, с.79]. Осуществлялись технико-экономические расчеты рентабельности освоения ранее разведанных месторождений – Этыкинского, Катугинского, Пограничного и др. [27]. По устным сообщениям сотрудников ВИМ-Са, на Этыкинском месторождении в Восточном Забайкалье в 2000 г., возможно, начнется опытная эксплуатация. Проводились также технологические исследования по переработке низкосортных танталовых руд из карбонатитовых месторождений (Белозиминского и др.). В частности, разработана технология экстракционного выделения тантала при переработке пироксеновых концентратов, при которой за одну ступень экстракции достигается извлечение 91% тантала, а за 2-3 ступени – 100% [35, с.83].

Добыча и производство

Около 94% мирового производства танталовых концентратов в 1998 г. было сосредоточено в пяти странах: Австралии – 51%, Китае – 17% (компания *Yuchun*), Бразилии (*Metallurg Inc.*) и Канаде (*Tanco*) – по 9%, Казахстане – 8%.

Общий объем производства танталовой продукции в 1998 г. составил 1270 т (в пересчете на металл – 590 т), в том числе из концентратов – около 850 т, из оловянных шлаков и отходов (в основном из отработанного металлорежущего инструмента) – 420 т, т.е. сократился примерно на 8% по сравнению с 1997 г. Это было, по-видимому, связано с временной остановкой некоторых предприятий для их модернизации и подготовки новых мощностей [61, с.8; 89, с.64].

Танталовые концентраты (танталитовые, микролитовые, колумбитовые и др.) в 1998 г. выпускались в 12 странах мира (табл.26.3).

Таблица 26.3

Динамика производства танталовых концентратов, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
<u>Европа</u>	6	6	6	5.5	5	90.9
Испания	6	6 ^г	6 ^г	5.5	5 ^г	90.9
<u>Азия</u>	131	163	167	170	151	88.8
Казахстан	40	60 ^г	60	60	50 ^г	83.3
Китай	90	100 ^{хг}	100	100	100 ^г	100
Таиланд	1	3 ^г	7	10	1 ^г	10
<u>Африка</u>	84	102	31	24	24	100
Дем. респ. Конго	5	8 ^г	1	1	1 ^г	100
Зимбабве	30	40 ^г	2	2	1 ^г	50
Нигерия	3	4 ^г	2	2	2	100
Руанда	20	20 ^г	10	7	10 ^г	142.9
Эфиопия	26	30 ^г	16	12	10 ^г	83.3
<u>Америка</u>	90	100	80	93	110	118.3
Бразилия	60	70 ^г	50	60	55	91.7
Канада	30	30 ^г	30	33	55	166.7
<u>Ок. и Авст.</u>	170	180	280	354	300	84.7
Австралия	170	180 ^г	280	354	300	84.7
<u>Итого</u>	481	551	564	646.5	590	91.3

Примечания:

г – оценка

х – предварительные данные

Источники: [11, с.15; 39; 52, с.171; 54, с.171; 55; 57, с.173; 59; 66, с.41; 67; 69, с.27; 80, с.32; 83; 92, с.263]

Крупнейшим продуцентом тантала в 1998 г. оставалась Австралия, где производятся не только концентраты (в основном танталитовые, табл.26.4), но и другие танталовые продукты. По сравнению с 1997 г. производство танталовых концентратов в стране в 1998 г. сократилось более чем на 15% [29, с.722]. Основным источником тантала в Австралии являются оловянно-танталовые руды месторождения Гринбушес. Производственные мощности рудника Гринбушес – более 850 тыс.т руды в год. Открытым способом отрабатываются коры выветривания пегматитов и аллювиальные россыпи ближнего сноса, где извлекают главным образом касситерит и танталит. Добыча руд из коренных пегматитов подземным способом ведется в незначительных объемах. Владельцем месторождения, рудника и перерабатывающих предприятий является компания *Sons of Gwalia (SoG)* (бывшая *Gwalia Consolidated Ltd.*, или *GC*). Компания *SoG* планировала в 1999 г. расширить ассортимент продукции рудника, начав выпуск карбоната лития, спрос на который в мире постоянно растет [63, с.7]; переоборудование мощностей для производства лития, по-видимому, послужило причиной некоторого сокращения выпуска тантала. Завершается модернизация и расширение химического завода в районе рудника Гринбушес. Закончено строительство фабрики по переработке «хвостов» обогащения, на которой предполагается извлекать около 50 т тантала и 110 т металлического олова в год [72, с.471]. Мощности рудников Гринбушес и Уоджин, эксплуатируемых компанией *SoG*, планируется довести до 455 т Ta_2O_5 в год [84, с.60].

Таблица 26.4

Динамика производства танталитовых концентратов, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	522	643	654	786	807	102.7
Зимбабве	4	4 ^г	2	2 ^г	1 ^г	50
Испания	6	6 ^г	5.5 ^г	3 ^г	2 ^г	66.7
Канада	144	130	220	196	244	124.5
Итого	676	783	881.5	987	1054	106.8

Примечания:

^г – оценка

Источники: [52, с.263; 53, с.171; 54, с.263; 59; 60; 61; 63, с.21-22]

Китай занимает второе место в мире по выпуску танталовых концентратов, разрабатывая месторождение редкометальных гранитов Ючун в провинции Цзянси (70% капитала этого предприятия владеет компания *Vishay Intertechnology* из США). В результате реконструкции рудника его мощность в 1997 г. превысила 500 тыс.т руды в год. Извлечение тантала в концентрат – около 60%. Планируется дальнейшее увеличение мощности предприятия [88, с.332]. Кроме того, тантал и ниобий в качестве попутных компонентов получают из оловянно-вольфрамовых руд месторождения Лиму (Гуанси-Чжуанский автономный район). На месторождении перерабатывается около 300 тыс.т руды в год, что соответствует 40 т тантала в концентратах.

Консорциум китайских компаний планирует реконструкцию обогатительных фабрик и заводов по производству танталовой продукции в восточной части провинции Фуцзянь. К 2002 г. предполагается достичь мощности 1200 т руды в сутки, а к 2005 г. – 2000 т в сутки [82, с.408]. Кроме того, компания *Vishay Intertechnology* планирует в ближайшее время открыть завод по выпуску танталовых продуктов в Шанхае [38, с.89]. Количество и качество танталовых концентратов, производимых при старательской добыче на отдельных пегматитовых жилах в провинции Хэбэй, в Синьцзян-Уйгурском автономной районе и в других регионах страны, учету практически не поддаются.

В Бразилии после спада производства тантала в 1996 г., связанного с изменением технологии переработки касситерит-колумбит-танталитовых концентратов, получаемых из руд месторождения Питинга, в 1997 г. наметился некоторый его подъем. Наряду с добычей на руднике 13 тыс.т/год олова бразильская группа *Paranapanema* планирует производить из добываемого

здесь сырья ежегодно около 500 т пентоксида тантала, для чего в ближайшие два года предполагает при участии компании *Industria Nuclear Brasileira (INB)* построить в г.Рокус-ди-Калдас в шт.Минас-Жерайс заводы по выпуску танталовой продукции [49, с.8]. Затраты составят 140 млн дол. [19, с.15]. Завод Пирапора по переработке танталовых концентратов, расположенный в 40 км от г.Сан-Паулу, при выходе на полную мощность будет производить до 80 т пентоксида тантала в год; в 1998 г. здесь было выпущено 45 т [84, с.205].

В Канаде на месторождении Берник-Лейк в отработку вовлечены не только целики на глубине 170 м, но и новые разведанные участки. На обогатительной фабрике рудника, очевидно, начинает использоваться новая технологическая схема улавливания ультратонкого танталита, повышающая извлечение его в концентрат с 72 до 85% [57].

В России добыча тантала в 1998 г. снизилась на 97.5% по сравнению с 1991 г. [32, с.79]. В 1998 г., как и в 1997 г., произведено около 6400 т товарного лопаритового концентрата, т.е. производство сохранялось на уровне 1997 г. (около 6500 т, в концентрате – 96.4% лопарита, извлечение его из руды – 76.4%) [25, с.8]. Полученные концентраты отправляются на Соликамский магниевый завод (СМЗ), где перерабатываются химико-металлургическим способом. Конечным товарным продуктом переработки является технический пентоксид тантала. По данным [27, с.23], СМЗ выпускает 55-60 т в год пентоксида тантала, который реализует на мировом рынке. Значительный пакет акций завода принадлежит компании *Metallurg Inc.* (США). Существующие мощности СМЗ рассчитаны на переработку не более чем половины концентратов, производимых Ловозерским ГОКом. Перспективы увеличения мощностей неясны.

В 1998 г. заключено соглашение между Россией и Эстонией о переработке части лопаритового сырья на заводе «Силмет» [27, с.23]. Предполагается, что это будет способствовать стабилизации работы Ловозерского ГОКа. Добыча на Этыкинском месторождении, которая должна была начаться в 1999 г., не ведется [32, с.79]; возможно, она начнется в конце 2000 г.

Производство тантала из шлаков оловоплавильных заводов осуществляется, главным образом, в Малайзии и Таиланде (табл.26.5). После значительного увеличения в 1996 г. оно вновь снизилось в 1997-1998 гг. Это было связано, по-видимому, с сокращением импорта шлаков из стран Юго-Восточной Азии, хотя завод в г.Мабтапут (в 140 км к юго-востоку от Бангкока) способен производить 220-230 т пентоксида тантала в год. В 1998 г. производство тантала из оловянных шлаков по сравнению с 1997 г. почти не изменилось [79, с.81].

В значительно меньших количествах танталсодержащие оловянные шлаки получают в Заире, Нигерии, Австралии и Бразилии. По данным [85, с.205], в Австралии планируется начать извлечение тантала из собственных оловянных шлаков.

Таблица 26.5

Динамика производства тантала из оловянных шлаков, т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Малайзия	133 ^г	133.9 ^г	170 ^г	130	135 ^г	103.8
Таиланд	26.6 ^г	27.8 ^{хг}	102 ^г	100	91 ^г	91
Итого	159.6	161.7	272	230	226	98.3

Примечания:

г – оценка

х – предварительные данные

Источники: [51, с.73]

Качество используемых для производства тантала оловянных шлаков характеризует табл.26.6.

Таблица 26.6

Содержание тантала и ниобия в шлаках оловянных заводов, %

	Nb ₂ O ₅	Ta ₂ O ₅
Таиланд	7-9	11-14
Малайзия	2-3	1.8-3.3
Демократическая республика Конго	9-10	11-12
Нигерия	14	4-5
Австралия	до 2	до 20

Источники: [57, с.170; 65; 66; 81, с.230; 84, с.226]

Получение **тантала из вторичного сырья** в мире в 1998 г. оставалось на уровне 1997 г. и ориентировочно составляло 300-350 т. Точное количество регенерируемого тантала не поддается оценке, поскольку основная его часть используется самими перерабатывающими предприятиями и на рынок не поступает.

Производство **конечной танталовой продукции** (металл в виде порошка, слитков, проволоки, сплавы на основе тантала, карбид тантала, фтортанталат калия и др.) сосредоточено в основном в США, Японии и Германии. Незначительное количество этих продуктов выпускают также Бельгия, Великобритания, Австрия и некоторые другие страны.

В США в 1998 г. тантал, его сплавы, пентоксид, карбид и различные соли тантала выпускали шесть заводов суммарной проектной мощностью около 650 т тантала в год. Главными производителями и поставщиками конечной танталовой продукции (в основном порошка и проволоки) оставались американская компания *Cabot* и ее дочерние предприятия. Танталовые электролитические конденсаторы (ТЭКи) продолжает выпускать компания *Vishay Intertechnology*, владеющая 70%-ной долей в китайском танталовом руднике Ючун.

В Германии танталовую продукцию (порошки тантала различных сортов, а также карбид и пентоксид тантала) выпускали заводы Гослар и Лайфенбург, принадлежащие фирме *Bayer Starck AG*, и ее дочерние предприятия.

В Японии главным производителем танталовой продукции оставалась компания *Shinku Yakin*, которая выпускает танталовую проволоку для конденсаторов (ТЭКов), используя в качестве сырья для этого производства танталосодержащий лом [12, с.15]. Кроме того, две фирмы: *Starck-V TECH* и *Showa Cabot Supermetals* – выпускают танталовые порошки сортов «50000 CV» и «40000 CV». Сырьем для их производства служит импортная калиевая соль тантала, закупаемая у фирм *Starck* (Германия) и *Cabot* (США), а также в Китае.

В Китае крупнейшим производителем танталовых продуктов по-прежнему остается предприятие фирмы *Ningxia Non-ferrous Metals Refinery* в провинции Хунань. На его долю приходится 60% производимой в стране танталовой продукции.

В Казахстане металлический тантал производился на Ульбинском заводе (г.Усть-Каменогорск), где использовались как российские концентраты (Ловозерского, Орловского и Забайкальского ГОКов), так и вторичное сырье. Ульбинский завод продолжает выпускать пентоксид тантала и металлический тантал, однако данные об объемах производства не публикуются.

Мировое производство **танталового порошка** оценивается в 260-280 т в год.

Потребление

Тантал используется преимущественно в виде металлического порошка, из которого формируются аноды электролитических конденсаторов – важнейших компонентов интегральных схем в микроэлектронике. По сравнению с другими типами электролитических конденсаторов танталовые конденсаторы (ТЭКи) имеют максимальную удельную емкость при минимальных габаритах. Они отличаются необычайно высокой надежностью в работе в весьма широком диапазоне температур.

Второй важной сферой применения тантала является металлообрабатывающая промышленность. Главный компонент сверхтвердых сплавов для изготовления металлорежущих инструментов – карбид тантала. Кроме того, металлический тантал и сплавы на его основе применяются в аэрокосмической промышленности как материалы для ответственных деталей реактивных двигателей и ракет, форсажных камер и др. Обладая высокой коррозионной стойкостью, металлический тантал используется в химическом машиностроении для плакировки оборудования на заводах по производству серной кислоты, аммиака и других химически агрессивных соединений. Тантал – единственный металл, практически не отторгаемый живыми тканями, благодаря чему он используется в восстановительной хирургии; из тантала изготавливают также миниатюрные корпуса электростимуляторов сердечной деятельности.

Усредненная структура мирового потребления тантала практически не изменилась с 1995 г. [27, с.18]. В электронике (главным образом в производстве ТЭНов) в 1998 г. использовалось 55% всего тантала, потребленного в мире, в производстве твердосплавных изделий – около 20%, при изготовлении суперсплавов и химического оборудования – около 23%, в других областях – 2%.

Главные потребители тантала (металла в слитках, проволоке, прокате и порошках, а также различных сплавов и соединений тантала) – США (около 37% мирового потребления), Япония (около 22%). Остальное приходится на страны Западной Европы, небольшая доля – на страны Юго-Восточной Азии [27, с.21].

Потребление танталовых продуктов в США в 1998 г. увеличилось незначительно и оценивалось в 550 т в пересчете на металл [57, с.173].

В Японии в 1998 г. спрос на танталовую продукцию снизился на 5% по сравнению с 1997 г. [29, с.722]. Распределялся он следующим образом: для изготовления проволоки для конденсаторов – 47 т (в пересчете на металл), продукции электронной промышленности – 30 т, рассеивающих мишеней и стойких к коррозии деталей – 10 т, в прочих отраслях промышленности – 13 т. Суммарное потребление танталовой продукции (в пересчете на металл) в стране в 1998 г. оценивалось в 320 т (в 1997 г. – 340 т) [23, с.14].

В 1998 г., по данным подкомитета по танталу ассоциации *Newer Metals Association (NMA)*, в Японии, несмотря на снижение суммарной потребности в танталовой продукции вырос спрос на танталовый порошок (потребление в 1998 г. – 156 т). При этом более 95% порошка использовалось в производстве конденсаторов [21, с.14]. Спрос на карбиды и оксиды тантала в Японии в 1998 г. снизился на 2% – до 76 т, из которых 53% приходилось на карбиды и 47% – на оксиды. По прогнозам подкомитета *NMA*, в 1999 г. ожидался рост потребления танталового порошка на 1.5%, танталовых соединений – на 1.7%, других танталовых продуктов – на 4.8%. Рост спроса на танталовый порошок вызван расширением производства танталовых конденсаторов, которое, в свою очередь, обусловлено повышением спроса на сотовые телефоны, производство которых в 1998 г. достигло 14 млн шт. в месяц [78, с.12]. Крупнейший производитель высокополимерных танталовых конденсаторов, использующихся в персональных компьютерах, – компания *NEC* сообщает о высоком спросе на ее продукцию в США и на Тайване. Выпуск 10 млн конденсаторов в месяц не в состоянии удовлетворить существующего спроса, и компания *NEC* планирует увеличить производство. Кроме того, фирма *Sanyo Denshi Buhin*, выпускающая в настоящее время до 15 млн конденсаторов в месяц, планировала в 1999 г. расширить производство до 25 млн конденсаторов в месяц.

Возросло потребление тантала в Китае и Юго-Восточной Азии. Китай за период 1995-1999 гг. стал не только крупным производителем, но и крупным потребителем танталовой продукции.

В России с 1996 г. распоряжением правительства № 50-р от 16 января 1996 г. тантал включен в перечень основных видов стратегического сырья [33]. С 1990 г. по 1994 г. потребление тантала в стране сократилось в 10 раз и продолжало уменьшаться в 1996-1997 гг. [29, с.726]. Вместе с тем, спрос на продукты тантала растет и, по прогнозам Гиредмета, после 2000 г. составит около 300 т в год; на удовлетворение этой потребности нацелена Федеральная програм-

ма «Либтон» [34, с.23]. По данным ЗАО «Изометрика» (устное сообщение), растет спрос на танталовую продукцию и в негосударственном секторе экономики и промышленности России.

Международная торговля

Основные товарные танталовые продукты на мировом рынке: минеральные концентраты (танталитовые, танталит-колумбитовые, реже микролитовые), танталсодержащие оловянные шлаки, а также полупродукты и конечные танталовые продукты – пентоксид тантала, металл в виде порошка, слитков и проволоки, карбиды тантала и танталсодержащий скрап.

В 1998 г. поставки танталовой продукции на мировой рынок по сравнению с 1997 г. уменьшились на 2% [57, с.173]. По прогнозу [63, с.У6], в 2000 г. объем продаж тантала на мировом рынке сократится еще более и не превысит 950 т. В то же время, по прогнозам ИМГРЭ [31, с.51-55], в недалеком будущем ожидается рост потребления тантала в мире в 1.5-2 раза, что должно привести и к увеличению объема продаж танталовой продукции на мировом рынке.

Главным экспортером **танталовых концентратов** оставалась Австралия, реализующая концентраты с 30% и 40% Ta₂O₅ по долгосрочным контрактам. Австралийская компания SoG подписала два новых контракта с компаниями *Starck* (ФРГ) и *Cabot* (США) о продаже им танталовых концентратов до 2003 г. на сумму более 230 млн дол. [48, с.10]. Кроме того, поставки концентратов на мировой рынок осуществляют страны Юго-Восточной Азии, Бразилия и Китай.

Основные импортеры танталового сырья – США, Германия и Япония.

Таблица 26.7

Динамика экспорта танталового сырья, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	258	250	521	520	525 ^г	101
Австрия	29	20	36	43	40 ^г	93
Великобритания	146	240	319	349	340 ^г	97.4
Германия	138	153	141	165	160 ^г	97
Италия	10	10 ^г	12	21	20 ^г	95.2
Сингапур	...	126	...	...	...	...
США	190	220	372	455	430 ^г	94.5
Тайвань	35	30	19	15	13 ^г	86.7
Франция	78	80	79	39	40 ^г	102.6
Япония	85	104.65	173	219	220 ^г	100.5
<u>Итого</u>	969	1233.65	1672	1826	1788	97.9

Примечания:

^г оценка

Источники: [4, с.15; 5, с.14; 6, с.15; 7, с.15; 8, с.14; 9, с.15; 10, с.15; 52, с.170; 53, с.170; 92, с.265; 93; 94, с.242; 95, с.247]

Основными экспортерами **готовой танталовой продукции** в 1998 г. являлись США и Великобритания (табл.26.7). Значительное количество танталовых продуктов экспортировали также Япония и Германия. Небольшие по объему поставки осуществляли Австрия, Франция и Италия [57, с.172].

Главные поставщики танталовых порошков и проволоки на мировой рынок – главные их продуценты: американская компания *Cabot* и германская *Starck*. Имеются данные о том, что японская фирма *Shinku Yakin* намерена импортировать танталовые порошок и проволоку из Китая. Этим, как предполагается, она будет противодействовать укреплению монополий США и ФРГ на рынке тантала. Компания является единственным торговым агентом, ввозящим в Японию танталовые продукты китайских продуцентов. Танталовые продукты из Китая используются японской (возможно японско-китайской) компанией *Zhuzhou Hard Alloys Corp.* и институтом *Zhuzhou Hard Alloys Research Institute* в производстве конденсаторов [51, с.79].

Россия, несмотря на полное прекращение отработки Орловского и Малышевского месторождений и существенное сокращение добычи на Ловозерском месторождении, продолжала незначительные поставки тантала на мировой рынок [27, с.25-26]. Поскольку экспортировались готовые танталовые продукты – слитки, порошки и др., можно предполагать, что поставки эти осуществлялись главным образом из складских запасов, а также из продукции, полученной в результате переработки вторичного сырья [62, с.2-9].

Главными импортерами танталовых продуктов в 1998 г. являлись Великобритания, США (помимо тантала – около 908 т танталовых концентратов), Германия, Япония и Китай. Данные об импорте танталовых продуктов приводятся в табл.26.8. Импорт калиевой соли тантала Японией в 1998 г. составил 783 т, т.е. на 116 т меньше, чем в 1997 г. Одной из причин этого, по видимому, является рост средних цен на калиевую соль тантала (почти на 25% в 1998 г.). Импортерами калиевой соли были компании *Showa Cabot Super Metals* (543 т из КНР и США) и *Starck V-Tech* (240 т из Германии) [23, с.14].

Таблица 26.8

Динамика импорта танталовых продуктов, т (в пересчете на металл)

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австрия	37	...	49	40 ^г	43	107.5
Великобритания	620	901	967	850 ^г	839	98.7
Германия	470	170	169	175 ^г	180	102.9
Италия	30	30 ^х	30	30 ^г	32	106.7
Китай	130	119	138	135	127	94.1
США	180 ^х	181	203	400	431	107.7
Франция	81	80 ^х	80	70 ^г	75	107.1
Япония	78	59.6	186	128	133	103.9
Итого	1626	1540.6	1822	1828	1860	101.8

Примечания:

г – оценка

х – предварительные данные

Источники: [2; 3, с.15; 6; 7; 8; 13, с.243; 16, с.13; 17, с.14; 18, с.14; 20, с.13; 57, с.14; 61; 62; 92, с.265; 93; 94, с.243; 95, с.248]

Закупки танталовых концентратов постепенно снижаются, а конечных продуктов – растут. Необходимо отметить, что в разных источниках по поводу импорта нередко приводятся плохо сопоставимые данные. Например, импорт танталовых концентратов в США в 1997 г., по [64], составил 280-300 т, а по [95, с.248], – 908 т. Первая оценка, по нашему мнению, представляется более корректной.

Конечные танталовые продукты (тантал в металле и сплавах) поставляются в США из Великобритании, Германии и Японии.

Среднегодовые **цены** на некоторые виды товарной танталовой продукции приведены в табл.26.9.

Среднемесячные цены на танталитовые концентраты (30% пентоксида тантала) на рынке США в 1998 г. составляли 63.49 дол. за кг содержания Ta_2O_5 , на западноевропейском рынке (сиф порты Северной Европы) – 57.32–70.55 дол. Цены танталитовых концентратов с месторождения Гринбушес с содержанием пентоксида тантала 40% поднялись с 88 до 99.2–103.6 дол. за кг содержания пентоксида тантала, что примерно на 15% выше, чем в предыдущие годы [47, с.23]. Цены на некоторые готовые танталовые продукты приводятся в табл.26.10. По сравнению с 1997 г. они незначительно, но выросли. Предполагается, что производители танталовой продукции в 2000 г. повысят контрактные цены на 12%.

Таблица 26.9

Динамика среднегодовых цен на некоторые виды танталовой продукции на западноевропейском «свободном» рынке (металлический тантал – в дол./кг, танталитовые концентраты – в дол./т)

	1994	1995	1996	1997	1998
Тантал металлический конденсаторного сорта (порошок)	322.2	322	322.5	324.1	324
Танталитовый концентрат, 30% Ta₂O₅	18927	19432	20098	20100	20101
Танталитовый концентрат, 40% Ta₂O₅	35272	35311	35431	35432	35431

Источники: [27; 36; 43; 44; 46]

Таблица 26.10

Цены на некоторые виды металлической танталовой продукции в 1998 г., дол./кг

	Западноевропейский рынок	Рынок США
Порошок конденсаторного сорта	300.51 – 532.31	221.83 – 397.48
Прокат	332.86 – 473.54	222.71 – 332.73
Проволока	397.96 – 553.48	375.62 – 553.24

Источники: [22; 26; 46; 68; 76; 87]

Конъюнктура мирового рынка

Фрагментарность информации о рынке тантала, поступающей в открытую печать, не позволяет провести полный анализ его состояния.

В 1998 г., как и в предыдущие (1994-1997) годы, мировой рынок тантала оставался относительно стабильным, хотя спрос продолжал превышать предложение. Изменение цен было незначительным. Подобное положение на рынке тантала может быть объяснено политикой производителей, стремящихся не допустить перепроизводства металла и снижения цен на него. Превышение спроса над предложением (рынок продавца) обеспечивает динамичное развитие производства: строительство новых предприятий (Австралия), модернизацию и расширение действующих (Австралия, Китай, Канада, Бразилия и др.) несмотря на рост издержек производства. Предполагается [35, с.83], что постепенно по мере роста мирового производства танталовой продукции разрыв между спросом и предложением на мировом рынке тантала будет сокращаться. Вместе с тем наиболее вероятный вариант прогноза предполагает увеличение потребления тантала к 2010 г. в полтора-два раза [27, с.73; 31, с.52], что обеспечит дальнейшее развитие танталовой отрасли.

В России потребности в танталовых продуктах будут расти по мере стабилизации экономического положения страны [29, с.728]. Однако низкое качество руд большинства месторождений России, сложные горно-геологические и физико-географические условия обуславливают значительные трудности в их освоении, и прежде всего – высокие материальные затраты. Обеспечение России танталовым сырьем на этапе до 2005 г. возможно путем улучшения работы АО «Севредмет», отрабатывающего Ловозерское месторождение. В первую очередь, это проведение технико-экономического анализа производства по всей технологической цепи – от добычи до получения конечной продукции. Одним из наиболее важных путей является комплексная переработка извлекаемых руд и реализация всей получаемой продукции, что, по расчетам ГИРЕДМЕТа, позволило бы предприятию стать рентабельным [27, с.78]. Весьма перспективной является организация селективной отработки наиболее богатых руд Вишняковского месторождения, а также россыпей, кор выветривания и богатых участков коренных руд Катунинского месторождения. По устному сообщению сотрудников ВИМСа, в ближайшее время начнется отработка Этыкинского месторождения в Восточном Забайкалье; планируется также

совместное освоение Катугинского (редкометалльно-танталового) и Удоканского (медного) месторождений. С целью обеспечения стратегической безопасности России, по-видимому, целесообразно создание для редких металлов, и в первую очередь для тантала, единого производственного и финансово-экономического объединения (типа холдинга), в задачи которого входили бы разведка и оценка месторождений, добыча, обогащение, химико-металлургический передел руд и выпуск высокотехнологичной товарной продукции.

Источники информации:

1. Беляев К.Д. и др. Рудные ресурсы и их размещение по геозонам. Редкие металлы. М.: Недра, 1996.
2. БИКИ. 1996. № 12.
3. БИКИ. 1996. № 93.
4. БИКИ. 1996. № 109.
5. БИКИ. 1996. № 111.
6. БИКИ. 1996. № 115.
7. БИКИ. 1996. № 118.
8. БИКИ. 1996. № 119.
9. БИКИ. 1996. № 122.
10. БИКИ. 1996. № 123.
11. БИКИ. 1997. № 95.
12. БИКИ. 1998. № 32.
13. БИКИ. 1998. № 134.
14. БИКИ. 1999. № 92.
15. БИКИ. 1999. № 99.
16. БИКИ. 1999. № 131.
17. БИКИ. 1999. № 132.
18. БИКИ. 1999. № 134.
19. БИКИ. 1999. № 137.
20. БИКИ. 1999. № 138.
21. БИКИ. 1999. № 145.
22. БИКИ. 2000. № 1.
23. БИКИ. 2000. № 7.
24. БИКИ. 2000. № 32.
25. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Редкоземельные металлы. 1998.
26. Кудрин В.С., Кушпаренко Ю.С., Петрова Н.В. и др. Минеральное сырье. Ниобий и тантал: Справочник / ЗАО "Геоинформмарк". М., 1998.
27. Кудрин В.С., Рожанец А.В., Чистов Л.Б. и др. Тантал России: состояние, перспективы освоения и развития минерально-сырьевой базы / МПР РФ, ВИМС, ИМГРЭ. М., 1999 ("Минеральное сырье". Серия геолого-экономическая; Вып.4).
28. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1992 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1993.
29. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
30. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 3.
31. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 6.
32. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
33. Российская газета. 1996, ноябрь.
34. Стратегия использования и развития минерально-сырьевой базы редких металлов России в XXI веке: Межд. симпозиум в Москве, 5-9 октября 1998 г.: Тезисы докладов / МПР РФ и др. М., 1998.
35. Цветные металлы. 1999. № 3.
36. Цены мирового рынка на минеральное сырье и продукты его переработки в 1993-1994 гг. / Роскомнедра, ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
37. AGSO Journal. 1998. V.17, № 4.
38. Annual Review. Speciality Metals. 1999.
39. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfjuly03-98>. 3.07.1998.
40. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfnov29-99.pdf>. 29.11.1999.
41. Feller Mining News. <http://premium.infomine.com/standard/newsletters/feller/gfnov12-99.pdf>. 12.11.1999.
42. Metal Bulletin. 1998. № 8326.
43. Metal Bulletin. 1998. № 8334.
44. Metal Bulletin. 1999. № 8342.
45. Metal Bulletin. 1999. № 8413.
46. Metal Bulletin. 2000. № 8439.
47. Metal Bulletin. 2000. № 8455.
48. Metal Bulletin. 2000. № 8456.
49. Metal Bulletin. 2000. № 8459.
50. Metal Bulletin. 2000. № 8462.
51. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
52. Mineral Commodity Summaries 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
53. Mineral Commodity Summaries 1997. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
54. Mineral Commodity Summaries 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
55. Mineral Commodity Summaries 1999. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1999.

56. Mineral Commodity Summaries 1999. Beryllium.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/beryllium/100399.pdf>. 2.02.1999.
57. Mineral Commodity Summaries 1999. Tantalum.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/231399.pdf>. 5.02.1999.
58. Mineral Commodity Summaries 1999. Titanium and Titanium Dioxide.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/titanium/670399.pdf>. 6.05.1999.
59. Minerals Yearbook 1994.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
60. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
61. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
62. Minerals Yearbook 1998.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
63. Minerals Yearbook 1998. Columbium (Niobium) and Tantalum.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/230498.pdf>. 4.11.1999.
64. Minerals Yearbook. 1997. V.1.
65. Mining Annual Review. 1996.
66. Mining Annual Review. 1997.
67. Mining Annual Review. 1998.
68. Mining Annual Review. 1999.
69. Mining Engineering. 1997. V.49, № 5.
70. Mining Journal. 1998. V.330, № 8476.
71. Mining Journal. 1998. V.331, № 8506.
72. Mining Journal. 1998. V.331, № 8510.
73. Mining Journal. 1999. V.332, № 8515.
74. Mining Journal. 1999. V.333, № 8558.
75. Mining Journal. 1999. V.333, № 8561.
76. Mining Journal. 2000. V.334, № 8564.
77. Mining Journal. 2000. V.334, № 8566.
78. Mining Journal. 2000. V.334, № 8569.
79. Mining Journal. 2000. V.334, № 8571.
80. Mining Magazine. 1997. V.176, № 5.
81. Mining Magazine. 1997. V.176, № 6.
82. Mining Magazine. 1998. V.178, № 6.
83. Mining Magazine. 1998. V.179, № 6.
84. Mining Magazine. 1999. V.180, № 5.
85. Mining Magazine. 1999. V.181, № 4.
86. Mining Magazine. 1999. V.181, № 6.
87. Mining Magazine. 2000. V.182, № 1.
88. Mining Magazine. 2000. V.182, № 2.
89. Mining Magazine. 2000. V.182, № 4.
90. Roskill's Letters from Japan. 1998. № 272.
91. The Mineral Industry of China 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9308097.pdf>. 26.04.1999.
92. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
93. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
94. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
95. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

ФОСФОР

Ресурсы и запасы

Фосфор и его соединения извлекаются из фосфорных руд, в основном из фосфоритовых, в меньшем количестве – из апатитовых.

Ресурсы пентоксида фосфора (P_2O_5) в фосфорных рудах оцениваются в 71 млрд т, из них на апатитовые руды приходится всего около 7.3% (табл.27.1). В ресурсах фосфоритовых руд 7.3 млрд т P_2O_5 учтено на шельфах океанов, прежде всего у юго-восточного побережья США, а также на шельфах ЮАР, Мексики, Марокко, Намибии [34, с.71].

Почти половина мировых ресурсов P_2O_5 , почти исключительно в фосфоритовых рудах, находится в недрах всего двух стран – Марокко (вместе с Западной Сахарой) и США. Китай, занимающий третье место, располагает существенно меньшими ресурсами, не превышающими 13.5% мировых, хотя, по оценке [34, с.71], основной фосфоритоносный бассейн Китая – Янцзы – по ресурсам не имеет себе равных.

Россия, располагая почти 7% мировых ресурсов P_2O_5 , занимает четвертое место в мире. Фосфориты составляют менее 30% ресурсной базы страны; в то же время здесь находится почти две трети мировых ресурсов апатитовых руд.

Крупными (от 1 до 5 млрд т) ресурсами пентоксида фосфора, преимущественно в фосфоритовых рудах, обладают Мексика, Казахстан, Перу, Ирак и ЮАР.

Таблица 27.1

Ресурсы и запасы пентоксида фосфора в фосфорных рудах на 1.01.1999 г. (млн т)
и средние содержания P_2O_5 в рудах (%)

	Продукт	Ресурсы	Запасы общие	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	Апатиты	3410 ^г	672.5 ^г	230.5 ^г	4.59	12 ^г
	Фосфориты	1417.5	147 ^г	29.3 ^г	0.58	9 ^г
	Европа	1662.8	188.2	148.66	2.96	...
Бельгия	Фосфориты	36	...	...	...	...
Великобритания	Фосфориты	1	...	...	...	...
Германия	Фосфориты	0.2	0.4 ^г	0.2 ^г	0	20 ^г
Греция	Фосфориты	2.3	1.5 ^г	1.2 ^г	0.02	20 ^г
Дания	Апатиты	20 ^г	...	...	...	...
Испания	Апатиты	...	32.8 ^г	5.3 ^г	0.11	20 ^г
	Фосфориты	0.5	0.5 ^г	...	...	25 ^г
Италия	Фосфориты	6.6	...	...	...	...
Нидерланды	Фосфориты	15	...	...	...	...

	Продукт	Ресурсы	Запасы общие	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Норвегия	Апатиты	35 ^г	3.9 ^г	2.4 ^г	0.05	8 ^г
Украина	Апатиты	130 ^г	...	...	...	3.5 ^г
	Фосфориты	400	...	6.66	0.13	2 ^г
Финляндия	Апатиты	120 ^г	6.3 ^г	14.5 ^г	0.29	7 ^г
Франция	Апатиты	5.2 ^г	...	...	...	...
	Фосфориты	45	7.5 ^г	0.3 ^г	0.01	6 ^г
ФРГ	Фосфориты	...	0.2	...	...	...
Швеция	Апатиты	5 ^г	2 ^г	0.3 ^г	0.01	3 ^г
Эстония	Фосфориты	826	118.1 ^г	109.8 ^г	2.18	12.5 ^г
Югославия	Фосфориты	15	15 ^г	8 ^г	0.16	11 ^г
Азия		18289	3539.72	1278.42	25.43	...
Афганистан	Апатиты	10 ^г	...	...	...	...
Вьетнам	Апатиты	...	162 ^г	81 ^г	1.61	20 ^г
	Фосфориты	535	...	...	...	...
Израиль	Фосфориты	260	50.4 ^г	50.4 ^г	1	28 ^г
Индия	Апатиты	5	25.5 ^г	2 ^г	0.04	25 ^г
	Фосфориты	38.1	25 ^г	17.4 ^г	0.35	24.5 ^г
Индонезия	Фосфориты	0.2	0.2 ^г	0.2 ^г	0	20 ^г
Иордания	Фосфориты	505	428 ^г	252 ^г	5.01	25 ^г
Ирак	Фосфориты	1320 ^г	770 ^г	108 ^г	2.15	23
Иран	Фосфориты	18.3	8 ^г	2 ^г	0.04	17 ^г
Казахстан	Апатиты	30 ^г	...	...	...	...
	Фосфориты	4276	534 ^г	323 ^г	6.43	20 ^г
Китай	Апатиты	...	10 ^г	7 ^г	0.14	17.5 ^г
	Фосфориты	9520.4	324.9 ^г	138 ^г	2.75	27.4 ^г
Корея Северная	Апатиты	...	12 ^г	12 ^г	0.24	13.6 ^г
	Фосфориты	13	...	...	...	...
Малайзия	Апатиты	70 ^г	...	...	...	...
Монголия	Фосфориты	450	445 ^г	67 ^г	1.33	20 ^г
Пакистан	Фосфориты	3.7	5 ^г	1 ^г	0.02	25 ^г
Сауд. Аравия	Фосфориты	720	250 ^г	44.7 ^г	0.89	21
Сирия	Фосфориты	296	348 ^г	105 ^г	2.09	25 ^г
Турция	Фосфориты	12.2	62 ^г	11 ^г	0.22	15.6 ^г
Узбекистан	Фосфориты	190	63 ^г	40 ^г	0.8	19 ^г
Филиппины	Фосфориты	0.1	0.72 ^г	0.72 ^г	0.01	...
Шри-Ланка	Апатиты	16	16 ^г	16 ^г	0.32	36 ^г
Африка		21743.7	7831	2556.1	50.85	...
Алжир	Фосфориты	286	240 ^г	149 ^г	2.96	30 ^г
Ангола	Фосфориты	30	40 ^г	8 ^г	0.16	20 ^г
Бенин	Фосфориты	...	0.5 ^г	...	...	25
Буркина-Фасо	Фосфориты	33	60 ^г	24 ^г	0.48	17.6 ^г
Бурунди	Апатиты	...	3 ^г	0.6 ^г	0.01	12 ^г
Габон	Апатиты	60 ^г	35 ^г	...	...	24 ^г
	Фосфориты	8.6	12 ^г	...	...	24
Гвинея-Бисау	Фосфориты	33.6	92 ^г	34 ^г	0.68	30 ^г
Дем. респ. Конго	Апатиты	20 ^г	...	...	...	...
	Фосфориты	20	...	...	...	...
Египет	Фосфориты	742	749 ^г	225 ^г	4.48	23
Замбия	Апатиты	150 ^г	30 ^г	2 ^г	0.04	20 ^г
Зимбабве	Апатиты	...	9 ^г	8 ^г	0.16	16 ^г
Кения	Апатиты	30 ^г	...	...	...	...
Конго	Фосфориты	60	60 ^г	19 ^г	0.38	20 ^г
Мавритания	Фосфориты	20	30 ^г	22 ^г	0.44	22 ^г
Малави	Апатиты	30 ^г	15 ^г	2 ^г	0.04	20 ^г
Мали	Фосфориты	5.2	7 ^г	3 ^г	0.06	25 ^г
Марокко	Апатиты	10 ^г	...	...	...	...

	Продукт	Ресурсы	Запасы общие	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
	Фосфориты	17250 ^г	5917.4 ^г	1799.5 ^г	35.8	30.5 ^г
Намибия	Апатиты	20 ^г	...	...	...	...
	Фосфориты	130	...	...	...	...
Нигер	Фосфориты	96	134 ^г	55 ^г	1.09	27.5 ^г
Нигерия	Фосфориты	30	...	...	...	...
Сенегал	Фосфориты	46	4.8 ^г	39 ^г	0.78	30 ^г
Танзания	Апатиты	10 ^г	...	...	...	...
	Фосфориты	6	2 ^г	1 ^г	0.02	20 ^г
Того	Фосфориты	45	19.2 ^г	16 ^г	0.32	32 ^г
Тунис	Фосфориты	999	89.1 ^г	15 ^г	0.3	15 ^г
Уганда	Апатиты	83 ^г	24 ^г	3 ^г	0.06	10 ^г
	Фосфориты	...	24	...	...	...
ЮАР	Апатиты	275 ^г	221 ^г	130 ^г	2.59	8.8 ^г
	Фосфориты	1215.3	13 ^г	1 ^г	0.02	10 ^г
Америка		23586.5	1952.5	554.56	11.03	...
Бразилия	Апатиты	495 ^г	35.5 ^г	31.7 ^г	0.63	9.6 ^г
	Фосфориты	115.6	72 ^г	40 ^г	0.8	16 ^г
Венесуэла	Фосфориты	42	59 ^г	5 ^г	0.1	25 ^г
Канада	Апатиты	75 ^г	48 ^г	11 ^г	0.22	17.7 ^г
Колумбия	Фосфориты	27	162 ^г	94 ^г	1.87	24 ^г
Куба	Фосфориты	3	3 ^г	0.06 ^г	0	8.6 ^г
Мексика	Апатиты	5 ^г	...	...	...	...
	Фосфориты	4333	98 ^г	96 ^г	1.91	12 ^г
Нид. Антил. о-ва	Фосфориты	...	4 ^г	1 ^г	0.02	20 ^г
Перу	Фосфориты	1400	600 ^г	75 ^г	1.49	20 ^г
США	Апатиты	20 ^г	...	...	...	...
	Фосфориты	16854.2	861 ^г	200 ^г	3.98	20.5 ^г
Чили	Апатиты	5	10 ^г	0.8 ^г	0.02	16 ^г
	Фосфориты	211.7	...	...	...	...
Ок. и Авст.		927.6	302.4	229.1	4.56	...
Австралия	Апатиты	100 ^г	43 ^г	...	...	17.9 ^г
	Фосфориты	741	209 ^г	209 ^г	4.16	7.4
Кирибати	Фосфориты	10	2.4	1.1	0.02	...
Науру	Фосфориты	25	10 ^г	8 ^г	0.16	32 ^г
Новая Зеландия	Фосфориты	50	...	...	...	...
Рождества о-в	Фосфориты	...	30 ^г	9 ^г	0.18	33 ^г
Соломоновы о-ва	Фосфориты	1.1	...	...	...	...
Фиджи	Фосфориты	0.5	...	...	...	...
Фр. Полинезия	Фосфориты	...	8 ^г	2 ^г	0.04	40 ^г
Апатиты		5244.2	1416.5	560.1	11.14	...
Фосфориты		65792.9	13216.82	4466.54	88.86	...
Итого		71037.1	14633.32	5026.64	100	...

Примечания:

^г – оценка

Источники: [22, с.9; 23, с.444, 446; 28, с.440; 34, с.74-75; 45, с.103; 69; 73; 74, с.94]

Концентрация общих **запасов** фосфорных руд в мире очень велика: более половины P_2O_5 преимущественно в виде фосфоритов сосредоточено в Африке, чуть менее четверти – в Азии, 12.1% – в Америке, в то время как в недрах Австралии вместе с Океанией заключено менее 1% общих запасов. В странах Европы (без европейской части России) запасы пентоксида фосфора составляют всего чуть более 1%.

Безусловным лидером среди держателей запасов фосфора в мире является Марокко вместе с Западной Сахарой. Общие запасы пентоксида фосфора в этой стране, где руды представлены исключительно зернистыми фосфоритами, составляют более 40% мировых. В недрах США,

занимающих второе место, сосредоточено всего 5.9% мировых общих запасов фосфора. Суммарные запасы P_2O_5 в фосфоритовых и апатитовых рудах России составляют 5.6%, значительны запасы в Ираке (5.3%) и Египте (5.1% мировых). Общие запасы Казахстана составляют 3.6% мировых, и, таким образом, Казахстан занимает шестое место в мире. Общие запасы пентоксида фосфора в недрах шести названных стран составляют в сумме почти две трети мировых.

В 1998-1999 гг. специалистами Геологической службы США была проведена существенная переоценка общих и подтвержденных запасов ряда стран [66; 67]. Было учтено истощение запасов месторождений Флориды в США, в результате общие запасы фосфоритов страны, в 1997 г. составлявшие, согласно данным [65], 4440 млн т, в 1998 г. оценивались [66] в 4400 млн т, а в 1999 г. – уже в 4200 млн т [67], иначе говоря, предполагается, что за время эксплуатации было извлечено около 5% запасов фосфатных руд страны. Подтвержденные запасы США сократились еще заметнее: в 1999 г. по сравнению с 1998 г. – на 12%. В то же время существенно выше оцениваются запасы Китая, Иордании и Туниса [66]. По количеству подтвержденных запасов на первом месте в мире по-прежнему остается Марокко вместе с Западной Сахарой, в чьих недрах заключено более трети мировых запасов; далее следует Казахстан, запасы которого оцениваются нами значительно выше, чем геологической службой США [66; 67]; на третьем месте, несмотря на сокращение запасов в результате нашей переоценки, проведенной в 1997 г. [27, с.734], оказалась Россия; Иордания вышла на четвертое место, далее следуют Египет и Австралия. США в результате переоценки оказались лишь на седьмом месте в мире. Подтвержденные запасы P_2O_5 в перечисленных семи странах составляют две трети мировых.

Месторождения фосфоритовых руд относятся к шести геолого-промышленным типам: зернистых фосфоритов, микрозернистых фосфоритов, фосфоритовых галечников, желваковых, ракушечных и «островных» фосфоритов. Апатитовые руды трех геолого-промышленных типов разрабатываются лишь в нескольких странах: месторождения апатит-магнетит-редкометалльного типа в карбонатитах эксплуатируются в России и ЮАР, они известны также в Бразилии, Габоне и ряде других стран. В России, кроме того, разрабатывается уникальное Хибинское месторождение апатит-нефелиновых руд в щелочных породах. Крупное месторождение апатитовых руд в метаморфогенных породах разведано во Вьетнаме.

По оценке [34, с.76], более 40% мировых ресурсов фосфора и более 70% его запасов сосредоточено в месторождениях зернистых фосфоритов, почти треть ресурсов и 12% запасов приходится на долю микрозернистых фосфоритов. Среди месторождений апатитовых руд наиболее распространены месторождения в карбонатитах, в том числе в их корах выветривания, заключающие 6.6% мировых ресурсов и более 6% запасов фосфора. В уникальном Хибинском апатит-нефелиновом месторождении находится около 1% мировых запасов P_2O_5 . Фосфоритовые галечники, в которых заключено 5% запасов фосфора в мире, известны лишь в пределах Береговой равнины на Атлантическом побережье США. На остальные промышленные типы приходится не более 1-2% ресурсов и запасов фосфора.

Потенциальным источником фосфора являются так называемые фосфатно-зернистые породы – терригенные образования (преимущественно пески) с мелкими фосфоритовыми стяжениями, выявленные в последнее время во многих странах, в том числе на шельфах океанов [34, с.76].

Качество фосфатных руд определяется в первую очередь содержанием пентоксида фосфора. В зернистых фосфоритах Марокко, Западной Сахары и Иордании содержания P_2O_5 достигают 40%, в среднем составляя 30 [32, с.115]. Высокими (30-31%) и сравнительно выдержанными концентрациями P_2O_5 характеризуются фосфоритовые галечники формации Боун-Вэлли во Флориде (США), однако их запасы близки к истощению [47, с.10; 71].

Микрозернистые фосфориты обычно представляют собой низкосортные руды с содержанием P_2O_5 от 10 до 20%, однако в ряде бассейнов: Джорджина в Австралии, Каратауском в Казахстане, Южнокитайском (месторождение Куньян) в Китае – содержания P_2O_5 достигают 30%,

иногда более [32, с.8]. На месторождениях ракушняковых и желваковых фосфоритов руды, как правило, низкосортные (от 10 до 25% P_2O_5) [25, с.476].

Мощность фосфоритовых пластов колеблется от 1 м до 12 м, обычно составляя 1-3 м; отрабатываются пласты, залегающие на небольшой глубине, преимущественно открытым способом. Исключение составляют микрозернистые фосфориты, пласты которых часто имеют крутое падение.

Зернистые фосфориты, фосфоритовые галечники и ракушняковые фосфориты легко обогащаемы, в отличие от микрозернистых, для которых характерны небольшие (0.01мм) размеры фосфатных стяжений и тесное срастание фторкарбонатапатита с не содержащими фосфора минералами. Трудно обогащаемы также желваковые фосфориты, в которых фосфат цементирует нефосфатную часть породы, однако в них высоко содержание лимонно-растворимых форм фосфата, что позволяет использовать такие руды для получения фосфоритной муки [20, с.3]. Руды апатитовых месторождений, как правило, легко обогащаемы благодаря сравнительно крупным размерам зерен апатита – от 0.1 мм до первых сантиметров.

Содержания P_2O_5 в рудах карбонатитовых месторождений невысоки – 6-10%. Месторождения этого типа обычно комплексные и часто очень крупные (Палабора в ЮАР, Ковдор в России).

Запасы Хибинского месторождения апатит-нефелиновых руд в России колоссальны (576 млн т P_2O_5 , по данным [29, с.19]), содержания P_2O_5 колеблются от 10% до 19% в бедных и до 28% в богатых рудах. Часть рудных залежей отрабатывается открытым способом, хотя объемы подготовленных запасов, пригодных для открытой отработки, сокращаются [33, с.5].

Обеспеченность подтвержденными запасами основных стран-производителей при уровне производства фосфорного концентрата, достигнутом в 1998 г., составляет (лет): Марокко, Казахстан, Иордания – более 100, Россия – 75, США – 15, Китай – 13.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Тенденция к активизации геологоразведочных работ (ГРП), наметившаяся в фосфатной промышленности в 1997 г. [27, с.735], сохранилась и в 1998 г. Характерно, что чем значительнее добыча в стране, тем активнее проводятся в ней ГРП.

Так, в США продолжают осуществляться крупные программы подготовки новых площадей распространения переотложенных фосфоритов во Флориде. Компания *IMC-Agrico Co.* ожидает разрешения на сооружение двух новых рудников: на участке Пейн-Левел на границе округов Мейнети и Харди, и на участке Она в округе ДеСото (шт.Флорида). В апреле 1998 г. компания приобрела у *Mississippi Chemicals Corp.* еще 5 тыс. гектаров в пределах фосфатноносных площадей в Центральной Флориде за 57 млн дол., увеличив таким образом свои подтвержденные запасы до 451 млн т руды со средним содержанием P_2O_5 30.4%, еще 103 млн т отнесены к прогнозным ресурсам [72].

Компания *Farmland-Norsk Hydro*, созданная компаниями *Farmland Industries* из США и норвежской *Norsk Hydro* для разведки и разработки участка Хикори-Крик площадью в 65 кв.км в округе Харди, штат Флорида, объявила о намерении начать добычу фосфатов. Ведутся переговоры о получении лицензии [77, с.42].

Компания *Nu-Gulf*, подразделение *Mulberry Corp.*, в мае приобрела по соседству со своим рудником Уингейт-Крик 1820 гектаров земель, содержащих около 40 млн т руды с содержанием P_2O_5 30.4%. Соответственно, запасы рудника по состоянию на 1.01.1999 г. достигли 50 млн т на площади 3100 га [72].

В штате Юта компания *Simplot-Farmland Phosphates Ltd. Co.(SF Phosphates)*, намереваясь расширить рудник Рок-Спрингс, начала подготовку запасов микрозернистых фосфоритов на его флангах [72].

В Марокко компания *Group Office Cherifien des phosphates (OCP)* продолжает опережающую разведку и подготовку запасов зернистых фосфоритов для возобновления открытой разра-

ботки в районе Юссуфия и расширения рудника Бу-Краа. Ведутся также ГРП под строительство нового карьера Бу-Краа-II [35, с.92; 88, с.36].

В Китае компания *Jakobs Engineering Inc.* закончила первую, концептуальную стадию изучения возможностей осуществления фосфатного проекта «Ичан» для канадской компании *Spur Ventures*. Запасы руды участков Дяньцзыпин и Скукунпин месторождения Ичан составили 90 млн т. Составление ТЭО должно было завершиться в начале 2000 г., по его результатам будет принято решение о привлечении новых инвесторов [56, с.55; 60, с.73; 92, с.9].

Закончено изучение и подготовлено к разработке месторождение Фаньшан в провинции Хэбэй [78, с.35].

В Иордании компания *Jordan Phosphate Mines Co.Ltd.* готовит запасы для удвоения годовой мощности рудника Эшидия к 2001 г. [72].

В Бразилии подготовлены к разработке два месторождения: одно из них, в районе Каталан (шт.Гояс) – компанией *Copebras*, второе – в Иресе (шт.Баия) – компанией *Cia Brasileira de Fertilizantes (Cibrafertil)*, филиалом *Caraiba Metais* [37, с.106; 90, с.6].

В Сенегале компания *Industries Chimiques de Senegal (ICS)* ведет ГРП под сооружение нового рудника на месторождении зернистых фосфоритов Тобене в районе Матам с запасами 40.5 млн т. Последний должен заменить существующий ныне комплекс Тайба, запасы которого будут исчерпаны в 2003 г. [35, с.95; 72].

Во Вьетнаме Институт экономической геологии (Institute of Economic Geology), входящий в состав Геологической Службы, объявил об утверждении программы изучения геологического строения и экономического потенциала неметаллических полезных ископаемых страны. Апатит назван в числе ключевых видов сырья [48].

В Австралии, по видимому, близки к завершению ГРП по проекту «Фосфат-Хилл» в бассейне микрозернистых фосфоритов Джорджина в шт.Квинсленд, которые компания *WMC Fertilizers Ltd. (WMCF)* вела последние 10 лет [81, с.10].

В Саудовской Аравии обнаружено новое проявление зернистых фосфоритов в формации Бадана в 40 км к юго-востоку от месторождения Эль-Джаламид [36, с.183].

В Алжире запроектированы ГРП для расширения рудника на месторождении зернистых фосфоритов Джебель-Онк [56, с.19].

Особенностью последних лет является проведение поисковых и разведочных работ на фосфаты в странах, где ранее этому сырью внимания не уделялось.

В Канаде компании *Norsk Hydro* и *Quebec Society of Mining and Exploration (Soquem)* закончили разведку апатит-ильменитового месторождения Сет-Иль в провинции Квебек, на котором планируется сооружение первого в стране фосфатного рудника [85, с.26].

В Габоне в рамках горнорудного проекта «Мабуни» ведется составление ТЭО отработки апатит-редкометального месторождения в карбонатитах; ТЭО должно было быть закончено к середине 1999 г. [54, с.105].

В Гвинее-Бисау компания *Champion Resources Inc. (CRI)* ведет разведку месторождения Фарим; планируется сооружение рудника и обогатительной фабрики годовой мощностью 1.5 млн т фосфорного концентрата [68].

В Шри-Ланка североамериканская компания *IMC-Agrico Co.* продолжала работы по проекту «Эппалава». Ведется детальная разведка месторождения на площади в 56 кв.км, рассчитанная на 30-36 месяцев.

В Эфиопии Геологическая служба провела разведку месторождения фосфатов в районе Мэлка-Арба [35, с.85; 72].

В Малави проведена предварительная разведка месторождения в карбонатитовом комплексе, показавшая возможность комплексной отработки руд с извлечением апатита, ниобия и редких земель [35, с.91].

В России в 1998 г. проводилась в основном доразведка запасов в контурах действующих предприятий. Прирост запасов фосфоритов составил 10 тыс.т, апатитов – 6 тыс.т. Запроектирован комплекс исследований глубоких горизонтов и флангов месторождений Хибинского рудного района с целью выявления объектов, пригодных для открытой добычи и рентабельной подземной отработки [31, с.93]. Планируется также подготовка к добычным работам на Белозиминском апатит-редкоземельном и Селигдарском апатитовом месторождениях [38, с.206].

В Казахстане в 1998 г. велась подготовка к строительству рудника на месторождении Кокджон в бассейне Каратау [38, с.202].

В Узбекистане, по-видимому, закончена детальная разведка и подготовка к отработке месторождения зернистых фосфоритов Ташкура Джерой-Сардаринской группы [38, с.206].

Добыча и производство

Из 72 стран, располагающих запасами фосфатов, добычу в 1998 г. вели тридцать три. Почти три четверти фосфорных руд было добыто в четырех странах: США, Китае, Марокко и России (табл.27.2).

Мировые мощности по производству фосфорного концентрата в 1997 г. составляли 176 млн т/год, из них 56 млн т (33%) – мощности США; мощностями в 45 млн т/год (27% мировых) располагают страны Африки, 28.8 млн т (17%) – Азии, 21 млн т (12%) – Россия и Казахстан [71]. Существенных изменений в их распределении в 1998 г. не произошло, введение в строй новых мощностей в Австралии и Канаде ожидалось лишь в конце 1999 г. [40, с.143].

В мире имеется четырнадцать крупных компаний, производящих фосфорный концентрат в 11 странах, и на их долю приходится почти две трети мировых мощностей (табл.27.2). Крупнейшими из них являются компании *IMC-Agrico* из США и марокканская *Group Office Cherifien des phosphates (OCP)*, два этих продуцента добывают более четверти мировых фосфатов.

Таблица 27.2

Крупнейшие компании – продуценты фосфорного концентрата
и их производственные мощности в 1998 г., млн т

Компания	Страна	Мощность
OCP	Марокко	28.0
IMC-Agrico	США	20.3
АО «Апатит»	Россия	14.0
Potash Corp. of Saskatchewan	Канада	10.0
Cargill Fertilizer Inc.	США	6.0
Compagnie des phosphates de Gafsa	Тунис	6.0
Jordan Phosphate Mines Company	Иордания	6.0
Rotem Amfert Negev Ltd.	Израиль	4.7
CF Industries	США	3.5
Office Togolaise des phosphates	Того	3.4
Foskor Ltd.	ЮАР	3.1
Ferphos	Алжир	2.5
Gecopham	Сирия	2.5
SF Industries	США	2.2

Мировое **производство фосфорного концентрата** в 1998 г. сократилось по сравнению с уровнем 1997 г. (табл.27.3), впервые после пяти лет непрерывного роста. В 1997 г. выпуск концентрата вырос почти на 30% по сравнению с 1993 г., годом наибольшего спада. Сокращение мирового производства в 1998 г. связано с заметным снижением выпуска фосфорного концентрата крупнейшим мировым продуцентом – США, где начала действовать объявленная в 1997 г. политика консервации запасов фосфорного сырья [70], хотя эта страна по-прежнему обеспечивает почти 30% его производства. Мощности по производству фосфорного концентрата

та в США были загружены на 80% из-за остановки или частичной загрузки ряда рудников во Флориде [72].

Второй крупный продуцент, Марокко, продолжал наращивать объем производства, хотя и не такими темпами, как в 1997 г., когда реконструкция рудников позволила обеспечить 14%-ный прирост добычи и производства фосфатов [62, с.113; 76, с.160].

Таблица 27.3

Динамика производства фосфорного концентрата (36-39% P₂O₅), тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	10381	7922	8775	8418 ^{sr}	9700 ^r	9800 ^r	101
<u>Европа</u>	713	790	771	767	689	716	103.9
Болгария	85	90	100 ^r	100 ^r	...	...	...
Финляндия	628	700	671	667	689	716	103.9
<u>Азия</u>	36323	40031	42445	47315.5	49550	48686	98.3
Вьетнам	362	470	470	490	575	860 ^r	149.6
Израиль	3680	3961	4063	3839	4047 ^r	4067	100.5
Индия	1085	1237	1300	1524	1500 ^r	1730	115.3
Индонезия	7 ^r	7 ^r	8 ^r	50 ^r	...	7 ^r	...
Иордания	4129	4217	4984	5355	5896 ^r	5967	101.2
Ирак	300	300	300	465	466	495	106.2
Казахстан	4100	2080	2220	3178 ^r	3731 ^r	1600 ^r	42.9
Китай	21168	26000	27000	29747	30365	30980	102
Корея Северная	500	500	500	475	535	450 ^r	84.1
Пакистан	20	21	8	...	...	...	...
Сирия	931	1203	1551	2189	2392	2496	104.3
Таиланд	11	8	9	3.5	9 ^r	4 ^r	44.4
Шри-Ланка	30	27	32	...	34 ^r	30 ^r	88.2
<u>Африка</u>	31062	33265	36099	36385	39241	40620	103.5
Алжир	730	738	757	1051	1068	1156	108.2
Египет	537	632	765	802	800 ^r	1076	134.5
Зимбабве	153	151	154	123	...	125 ^r	...
Марокко	18193	19764	20320	20453	23367	23587	100.9
Сенегал	1689	1587	1503	1470	1590	1503	94.5
Того	1794	2149	2569	2731	2631 ^r	2253	85.6
Тунис	5500	5699	7241	7100	7068 ^r	7959	112.6
ЮАР	2466	2545	2790	2655	2717	2961	109
<u>Америка</u>	38660	45627	47736.3	50327	51337.2	50253	97.9
Бразилия	2967	3336	3283	3850	4270 ^r	4421	103.5
Венесуэла	173	...	180	251	291 ^r	322	110.7
Колумбия	55	63	63	71	65	50 ^r	76.9
Мексика	237	533	620.3	655	707.2	756 ^r	106.9
Перу	90	90	90	100	104 ^r	104 ^r	100
США	35138	41605	43500	45400	45900	44600	97.2
<u>Ок. и Австр.</u>	634	894	933	1164	1088	1121	103
Австралия	2	21	5	17	15	1 ^r	6.7
Науру	334	613	498	510	491	487	99.2
Рождества о-в	298	260	430	637	582	633	108.8
<u>Итого</u>	117773	128529	136759.3	144376.5	151605.2	151196	99.7

Примечания:

r оценка

s оценка автора

Источники: [2, с.5; 8, с.14; 24, с.501; 35, с.74; 39, с.39; 40, с.143; 41, с.45; 42, с.11; 43, с.11; 44, с.11; 50, с.62; 60, с.17; 63, с.125; 70; 71; 72; 75, с.83; 76, с.75, 82, 98, 231; 88, с.11; 93, с.208]

Не очень ясна ситуация в Китае. Сообщение [9, с.13; 71] о крупном расширении добывающих мощностей в стране в 1997 г., косвенно подтверждаемое значительным расширением экс-

порта и внутреннего потребления [71], никакого подтверждения в 1998 г. не получило. Более того, сведения из разных источников [40, с.143; 60, с.17; 66] об объемах производства в стране существенно различаются, иногда более чем в полтора раза, то есть более чем на 11 млн т. Соответственно, наблюдается значительный разброс оценок объемов мирового производства 1998 г. Так, по [72], он составляет всего 145 млн т.

Тем не менее, не вызывает сомнения, что три страны: США, Марокко и Китай – выпустили в 1998 г. не менее двух третей фосфорного концентрата, произведенного в мире.

Другие крупные продуценты (к ним отнесены страны, в которых выпускается более 1.5 млн т концентрата в год), за исключением Сенегала и Того, также увеличили в этом году выпуск фосфорного концентрата, но значительный рост наблюдался только в Тунисе. Среди более мелких производителей можно отметить Египет, где выпуск продукта вырос более чем на треть, и Индию – на 15%. Сокращение выпуска концентрата в Сенегале связано с тем, что компания *Industries Chimiques de Senegal (ICS)* вынуждена работать с бедными рудами истощающегося месторождения Тайба, из-за чего возникли проблемы с обогащением [35, с.95; 72]. В Того в 1996 г. правительство выставило на торги 40% акций государственной компании *Office togolais des phosphates (OTP)* – единственного продуцента фосфатов в стране, надеясь таким образом найти средства для покрытия государственных долгов [83, с.11; 87, с.9], однако покупатель пока не найден, и компания переживает трудные времена. Информация о сокращении производства фосфатов в Казахстане основывается на достаточно противоречивых сведениях из различных источников, поэтому не может считаться достоверной [66; 67; 71; 72].

В США компания *IMC-Agrico* в 1998 г. вела реструктуризацию своего фосфатного бизнеса с целью сокращения себестоимости продукции. Для этого в 1997 г. были закрыты три рудника в центральной Флориде: Фосфория, Норалин и Клер-Спрингс. В начале 1998 г. работы на двух из них были возобновлены, но они должны были вновь закрыться в 1999 г. не менее чем на полгода. С января 1998 г. закрыт также рудник Пейн-Крик, а в ноябре 1998 г. – рудник Кингсдорф [26, с.647; 35, с.95; 41, с.43; 49, с.20; 55, с.19; 72].

В то же время компания *Nu-Gulf*, подразделение *Mulberry Corp.*, в сентябре 1998 г. расконсервировала свой рудник Уингейт-Крик в округе Мейнети (шт.Флорида) годовой мощностью 1.45 млн т фосфорного концентрата, закрытый в 1992 г. Это единственное фосфатдобывающее предприятие в США, где применяется дражный способ добычи. Концентратом этого рудника будут обеспечиваться фосфорнокислотные установки подразделений компании *Mulberry Corp.* [72].

У компании *Cargill* в октябре 1998 г. возникли технические проблемы на одной из двух дробильных фабрик обогатительной фабрики в г.Ривервью, штат Флорида, которые были устранены лишь к концу ноября. Из-за этого один из трех фосфатных рудников компании в 1998 г. бездействовал [72].

Компания *Simplot-Farmland Phosphates Ltd.Co. (SF Phosphates)* объявила о намерении увеличить мощность своего комплекса в г.Рок-Спрингс в шт.Юта на 25%. Стоимость реконструкции оценивается в 600 тыс.дол. [72].

В Марокко ведется расширение карьера Бу-Краа и сооружение карьера Бу-Краа-II. Возобновлена открытая разработка фосфоритов на карьере Ресетт-6 в районе Юссуфия, его годовая мощность составила 1 млн т руды [40, с.144].

В Китае проект «Ичан», реализуемый в провинции Хубэй канадской компанией *Spur Ventures*, которая в 1998 г. занималась поисками инвесторов, предусматривает строительство карьера годовой мощностью 2.5 млн т руды на участках Дяньцзыпин и Скукунпин и двухстадийной обогатительной фабрики. Работа карьера рассчитана на 24 года, концентрат будет содержать более 30% P_2O_5 [89, с.10; 92, с.9]. В июле 1997 г. начал добычу фосфосидерита рудник Фаньшан в провинции Хэбэй. Строительство крупнейшего в стране рудника и обогатительной фабрики стоило более 80 млн дол. Будет выпускаться фосфорный концентрат, содержащий 34% P_2O_5 , а также железорудные окатыши [78, с.35]. Сообщается о пуске в 1999 г. новых рудников в г.г.Вэнфу и Кайян провинции Гуйчжоу и в провинции Юньнань [40, с.144].

В Иордании компания *Jordan Phosphate Mines Co.Ltd. (JPMC)* проводит работы второй фазы расширения комплекса Эшидия стоимостью 250 млн дол., которые должны в 2001 г. увеличить мощности комплекса до 7.45 млн т фосфорного концентрата в год. Одновременно начаты работы третьей фазы, выполнение которых обеспечит компании еще более 4 млн т концентрата в год [35, с.95; 72]. Правительство Иордании заключило соглашение о создании консорциума, возглавляемого компанией *Wisconsin Central International* из США, для выполнения финансируемых *Aqaba Railways Corp. (ARC)* работ по реконструкции железнодорожной ветки между портом Акаба и рудниками Аль-Хасса и Аль-Абьяд, принадлежащими американской компании, и сооружению новой железнодорожной линии между портом и рудником Эшидия [57, с.83; 89, с.11].

В Сенегале компания *Industries Chimiques de Senegal (ICS)* планирует сооружение рудника на месторождении Тобене в районе Матам. Стоимость строительства оценивается в 100 млн дол., окончание его запланировано на 2001 г. Сейчас компания ведет технологические изыскания с целью повысить извлекаемость P_2O_5 из руд. Сведения об объемах производства компании *ICS* противоречивы: по данным [35, с.95; 72], оно сократилось на 10%, а по сведениям, опубликованным в [35, с.95], добыча на единственном в стране руднике Тайба выросла на 10%.

В Бразилии в 1998 г. было открыто новое фосфатодобывающее предприятие в Иресе (шт.Баия). Компания *Cibrafertil (Cia Brasileira de Fertilizantes)*, филиал *Caraiba Metais*, вложила в сооружение рудника и обогатительной фабрики годовой мощностью 100 тыс.т концентрата (содержащего 34% P_2O_5) 3.5 млн дол. [37, с.106].

Другой бразильский продуцент фосфатов, компания *Copebras* вложила 120 млн дол. в модернизацию своего фосфатного производства в районе Каталан (шт.Гояс). Предполагается увеличение мощности рудника. Стадия предварительного изучения возможностей расширения производства близка к завершению [90, с.6].

В Египте проведены испытания по переработке фосфорного концентрата месторождения Абу-Тартур в фосфорную кислоту. Расширен терминал в порту Сафага до мощности в 1500 т в час. По сведениям [79, с.65], выпуск фосфорного концентрата в стране в 1998 г. превысил 1.5 млн т.

В Алжире предполагается расширить рудник Джебель-Онк, доведя его годовую мощность до 4.5 млн т концентрата [56, с.19].

Правительство Туниса выделило 100 млн дол. для сооружения к концу 2000 г. площадки для отходов фосфатного производства в Себкат-аль-Мала, в 30 км северо-западнее г.Габес. Это уменьшит опасность загрязнения окружающей среды [46, с.69].

В Канаде компании *Norsk Hydro* и *Quebec Society of Mining and Exploration (Soquem)* ведут сооружение рудника на апатит-ильменитовом месторождении Сет-Иль в провинции Квебек. Рудник будет выпускать ежегодно 600 тыс.т апатитового и 400 тыс.т ильменитового концентрата. Фосфаты будут перерабатываться в Норвегии, на заводе в г.Порсгунн. Дата окончания строительства неизвестна [35, с.95; 72; 85, с.26].

В Габоне велась подготовка к сооружению рудника на месторождении Мабуни годовой мощностью 2 млн т фосфорного концентрата. Рудник обеспечен запасами фосфатов на 20 лет. Будет организован также выпуск ниобиевого концентрата. Работы должны были закончиться к середине 1999 г. Британская компания *Reunion Mining* приобрела 42% акций предприятия [54, с.105].

В Австралии продолжались работы в рамках проекта «Фосфат-Хилл», которые включают сооружение рудника годовой мощностью 2.2 млн т фосфорного концентрата. Добыча должна была начаться в конце 1998 г. [81, с.10].

В Индии компания *Rajasthan State Mines and Minerals Ltd.* взяла на себя обязательство поставлять ежегодно на новый завод диаммофоса в г.Удайпур, принадлежащий ей совместно с

Rashtria Chemicals and Fertilizers Ltd. и *Hindustan Zinc Ltd.*, 250 тыс.т фосфорного концентрата. Остальные 120 тыс.т концентрата, необходимые новому заводу, будут импортироваться [60].

В России разработана программа модернизации предприятий комбината «Апатит», рассчитанная до 2005 г. Она включает обновление оборудования, расширение мощностей и совершенствование технологии добычи и переработки [38, с.188]. В настоящее время мощности АО «Апатит» используются на 70-75% [13, с.14; 14, с.14].

В Казахстане, по сведениям [38, с.202], рудники комплекса Каратау по большей части не работали в 1997 г. и в начале 1998 г. В 1999 г. казахская фирма *Aktal Ltd.* начала строительство рудника на месторождении Кокджон бассейна Каратау.

В Узбекистане, по данным [38, с.206], пущена первая очередь завода фосфорного концентрата годовой мощностью 400 тыс.т. Скорее всего это означает, что началась добыча фосфоритов на месторождении Ташкура Джерой-Сардаринской группы. В дальнейшем мощность завода должна быть удвоена.

Сведения о мировом **производстве фосфорной кислоты** в статистических источниках отсутствуют. В 1998 г. оно, по нашей оценке, как и в 1997 г., продолжало расти, за счет ввода в строй новых фосфорнокислотных установок, прежде всего в Марокко, Китае и Индии, а также расширения мощности имеющихся.

В США, на долю которых приходится около половины всей производимой в мире кислоты, в 1998 г. ее выпущено меньше, чем в 1997 г.: 11.4 млн т против 11.7 (по другим оценкам, 12.4) млн т [27, с.742]. Мощности были загружены на 96%, хотя крупнейший в стране и в мире производитель кислоты, компания *IMC-Agrico* в октябре 1998 г. останавливала работу завода в г.Никольс (шт.Флорида) мощностью 300 тыс.т кислоты в год. Сообщается, что это делалось для приведения производства в соответствие с сезонным спросом [35, с.95; 55, с.19; 72].

Компания *Farmland-Hydro* вела реконструкцию фосфорнокислотной установки на заводе Форт-Мид, которая должна была закончиться во втором квартале 1998 г. Она позволит производить дополнительно 65 тыс.т фосфорной кислоты в год [84, с.15].

Компания *Simplot-Farmland Phosphates Ltd. Co. (SF Phosphates)* объявила о намерении вложить 35 млн дол. в модернизацию фосфорнокислотной установки комплекса в Рок-Спрингс, что должно увеличить ее мощность на 25% [35, с.95; 72].

Компания *ФМС* на своем новом заводе в г.Сода-Спрингс (шт.Айдахо) внедрила новый, более экономичный технологический процесс получения фосфорной кислоты, которая будет применяться для производства удобрений [61, с.61].

В Канаде компания *Potash Corporation of Saskatchewan Phosphate Co.Inc. (PCS)* в конце августа 1998 г. закрыла свой устаревший завод фосфорной кислоты Сувонни-Ривер в г.Уайт-Спрингс, что лишило компанию годовых мощностей в 110 тыс.т (кислота использовалась для выпуска 240 тыс.т диаммофоса в год), а также прекратила работу терминала во Флориде. Компания не планирует сокращать поставки, а пытается сделать свое производство более эффективным [59, с.13].

В Марокко выпуск фосфорной кислоты в 1998 г., по нашей оценке, несколько увеличился по сравнению с 1997 г., когда он составил 2.7 млн т, за счет ввода в строй нескольких новых заводов. В декабре 1997 г. выпустила пробную партию кислоты, а в 1998 г. начала производство продукции фосфорнокислотная установка в г.Джорф-Ласфар годовой мощностью 130 тыс.т. Компания-оператор *Emaphos* – совместное предприятие марокканской *Group Office Cherifien des Phosphates (OCP)*, бельгийской *Societe Chimique Prayon-Rupel* и германской *Chemische Fabric Budenheim* [9, с.14; 84, с.10; 88, с.10-11]. В 1998 г. введены в строй также новая фосфорнокислотная установка компании *OCP* на комплексе Сафи суточной мощностью 475 т, две емкости для кислоты по 10 тыс.т каждая [88, с.14], а также две из восьми законсервированных фосфорнокислотных установок мощностью 500 т в день каждая на комплексе *OCP* в г.Джорф-Ласфар. К концу года ожидается пуск еще двух [35, с.92; 88, с.17]. Таким образом, общий прирост мощностей по выпуску фосфорной кислоты в стране к концу 1998 г. достиг 250 тыс.т в

год. Кроме того, компания *ОСР* выделила 50 млн дол. для строительства еще одной фосфорнокислотной установки в г.Джорф-Ласфар; это ее совместный проект с индийской *Chambal Fertilizer & Chemicals*, входящей в компанию *Birla Group*. Еще 36 млн дол. выделило французское частное агентство *Proparco*. Общая стоимость проекта составит 220-230 млн дол. [84, с.8].

В Тунисе производство фосфорной кислоты компанией *Group Chimique Tunisien (GCT)*, ее крупнейшим продуцентом, в 1998 г. выросло на 50 тыс.т и составило 1.44 млн т [18, с.14].

В Китае в октябре 1998 г. планировался ввод в строй новой фосфорнокислотной установки в г.Циньхуандао (провинция Хэбэй) годовой мощностью 80 тыс.т. Японской компании *Itochu Corp.* принадлежит в этом предприятии 33.6% акций стоимостью 12 млн дол., китайской *China National Chemical Construction Corp. (CNCCC)* – 26.4%, по 20% имеют тунисская *GCT* и компания из Кувейта *Kuwait Petrochemical Industrial Co.* Эта установка будет самой крупной из объектов такого рода в Китае, ее оператором будет специально созданная компания *Sino-Arab Chemical Fertilizer Co.Ltd.* [80, с.12].

В Индии фирма *Birla Copper* на своем заводе в штате Гуджарат начала пробный выпуск фосфорной кислоты и рассчитывает довести ее производство до 100 тыс.т в год. Испытания были проведены в ноябре 1998 г. разработчиком технологии – компанией *Prayon-Rupel Technologies*. Импортное сырье *Birla Copper* будет получать через новый терминал в порту Дахей, который будет построен в феврале 1999 г. [89, с.10].

В Иордании производство фосфорной кислоты выросло в 1998 г. по сравнению с 1997 г. на 80% [36, с.180] и достигло, по нашей оценке, примерно 730 тыс.т благодаря пуску в 1997 г. нового завода в г.Эшидия [9, с.13; 82, с.13]. Компанией *Jordan Phosphate Mines Company Ltd. (JPMC)* и норвежской *Hydro Agri* организовано совместное предприятие *Hydro Agri Jordan* по сооружению еще одного завода фосфорной кислоты в г.Эшидия. В предприятии примут участие также французская компания *Krebs Speihim*, японская *Mitsubishi Heavy Industries* и германская *Krupp Uhde*. Проект включает строительство завода фосфорной кислоты суточной мощностью 1420 т (две линии по 710 т) и завода серной кислоты суточной мощностью 4 тыс.т. Ввод в строй предприятий ожидается в 2001 г. [89, с.7].

В Бразилии крупнейшая из фосфатоперерабатывающих компаний – *Copebras* вложила средства в сооружение заводов фосфорной и серной кислоты на комплексе Каталан в шт.Гояс. Предполагаемая суточная мощность фосфорнокислотной установки – 500 т [90, с.6]. Компания *Copebras* также создала совместное предприятие с британской компанией *Albright & Wilson plc* для сооружения завода особо чистой фосфорной кислоты на фосфатперерабатывающем комплексе Кубатан в шт.Сан-Паулу. Строительство предполагалось завершить во II квартале 1998 г., выпуск продукции должен был начаться в конце 1998 г. [51, с.9; 84, с.10; 90, с.6].

Компания *Fertilizantes Fosfatados S.A. (Fosfertil)* вложила около 57 млн дол. в расширение своего завода по производству фосфорной кислоты в г.Убераба, шт.Минас-Жерайс, и в строительство завода серной кислоты. По завершении этих работ мощность предприятий компании по выпуску фосфорной кислоты вырастет на 90 тыс.т – до 470 тыс.т в год [83, с.11].

Компания *Arafertil*, входящая в состав *Serrana Group*, намерена увеличить свои мощности по производству фосфорной кислоты на комплексе Аракса в шт.Минас-Жерайс. Во второй половине 1998 г. планировалось начать строительство завода серной кислоты годовой мощностью 150 тыс.т; сооружение фосфорнокислотной установки будет начато позже, если позволят средства. Общая стоимость проекта оценивается в 70-80 млн дол. [84, с.10].

В Сенегале индийская компания *Indian Farmers Fertilizer Cooperative Ltd. (IFFCO)* приобрела 20% акций *Industries Chimiques de Senegal (ICS)* за 235 млн дол., которые пойдут на расширение мощности фосфорнокислотной установки на заводе в г.Дару с 250 до 500 тыс.т в год. Соглашение между компаниями предусматривает, что кислота, выпущенная на реконструированной установке, будет продаваться компании *IFFCO* по ценам на 1.5-2.5% ниже среднемировых. *IFFCO* рассчитывает таким образом улучшить снабжение фосфорной кислотой своих предприятий по производству удобрений в Индии. В настоящее время *IFFCO* ежегодно закупает 1 млн т кислоты в Марокко [89, с.8].

В Египте удовлетворительные результаты испытаний по переработке фосфорного концентрата месторождения Абу-Тартур в фосфорную кислоту позволили компании *Societe Financiere et Industrielle d'Egypt (SFIE)* в IV квартале 1998 г. объявить тендер на сооружение фосфорно-кислотной установки годовой мощностью 72 тыс.т и завода серной кислоты в г.Сафага [79, с.65; 87, с.10].

В Финляндии компания *Kemira Chemicals* вложила 12.8 млн дол. в модернизацию и расширение завода фосфорной и серной кислоты и складов фосфогипса на комплексе Силиньярви. Работы должны быть закончены в 2000 г. [92, с.10].

Правительство Алжира заключило соглашение с испанским продуцентом удобрений – компанией *Fertiberia SL* о сооружении завода фосфорной кислоты и аммиака в г.Тебесса. С алжирской стороны в проекте участвуют производитель фосфатов, железных руд и пуццоланов компания *Ferphos*, которая будет поставлять фосфорный концентрат с принадлежащего ей рудника Джебель-Онк; продуцент удобрений компания *Asmidal* и нефте-газовый гигант – компания *Sonatrach*, которая будет снабжать новое производство газом. Необходимые для производства 250 тыс.т серной кислоты будут импортироваться. Место для будущего предприятия выбрано недалеко от порта Аннаба, через который в настоящее время экспортируется около 90% фосфатов, выпускаемых в стране, и рядом с газопроводом, принадлежащим *Sonatrach*. Первая фосфорнокислотная установка будет выпускать 750 т кислоты в день. Правительство рассчитывает начать работы по проекту в 1999 г. [56, с.19].

Германская компания *Hoehst* намерена продать свой завод термической фосфорной кислоты в г.Крюгерсдорф в ЮАР годовой мощностью 10 тыс.т [56, с.57].

Производство фосфорных и комплексных фосфорсодержащих удобрений налажено более чем в 70 странах. Главными продуцентами являются США, Марокко, Китай, Россия и Индия. Сведений о мировом производстве фосфорных удобрений в 1998 г. нет, однако известен объем мирового выпуска диаммофоса – главнейшего из них, он составил 5.99 млн т в пересчете на P_2O_5 , по-видимому несколько больше, чем в 1997 г. Три четверти его (4.5 млн т) было выпущено в США, далее следовали: Марокко – 557.4 тыс.т, Тунис – 380.1 тыс.т и Иордания – 288.2 тыс.т что [17, с.15].

В США производится около четверти всех выпускаемых в мире фосфорсодержащих удобрений и более половины диаммофоса. Крупнейший в мире продуцент их – компания *IMC-Agrico* в 1998 г. сократила производство в соответствии с циклическими флуктуациями спроса на удобрения. Приостановлено производство тройного суперфосфата на заводе в г.Нью-Уоллес, штат Флорида, и на заводе диаммофоса мощностью 1 млн т в год в г.Тафт, штат Луизиана [35, с.95; 60, с.15; 72].

Компания *Cargill* также сократила в 1998 г. выпуск фосфорных удобрений из-за возникших в октябре на ее заводе в г.Ривервью (шт.Флорида) проблем, которые были устранены лишь к концу ноября [35, с.95; 72].

Компания *Mississippi Chemicals Corp.* в первой половине 1998 г. закончила реконструкцию своего завода диаммофоса в г.Пасагула (шт.Миссисипи), увеличив производственные мощности с 653 до 816 тыс.т в год, удвоив вместимость складских помещений, которая теперь составляет 73 тыс.т, и установив новое оборудование для удаления фосфогипса [35, с.95; 72].

Компания *Mulberry Phosphates* 18 декабря 1997 г. получила разрешение на пуск завода диаммофоса в г.Пини-Пойнт, который не работал с 1992 г., и намеревалась вложить 17 млн дол. в его модернизацию [84, с.8]. Пуск завода должен был состояться в середине 1999 г. [35, с.95; 72].

В Марокко компания *ОСР* в 1997 г. выпустила на одном из заводов принадлежащего ей комплекса Джорф-Ласфар небольшое количество аммофоса, который был продан европейским покупателям. Компания приняла решение о расширении производства аммофоса, чтобы использовать возможности, возникшие из-за снижения экспорта этого продукта из России в Европу [88, с.18].

В Китае в 1998 г. было выпущено около 6 млн т фосфорсодержащих удобрений [7, с.14], несколько больше, чем в предыдущие годы, но по-прежнему недостаточно для удовлетворения потребностей сельского хозяйства страны. В связи с этим в Китае принят пятилетний план ликвидации дефицита мощностей по производству удобрений [83, с.13], предусматривающий до 2000 года рост годовых мощностей на 1 млн т. Для этого в дополнение к уже строящимся заводам диаммофоса в г.г.Дайюкоу, Лучжай и Вэнфу предполагается сооружение еще четырех крупных заводов в г.г.Фулинь, Лубэй, Сюаньхуа и в провинции Юньнань [76, с.132]. Наладить выпуск 480 тыс.т в год комплексных удобрений предусматривает первая фаза проекта «Ичан», осуществляемого канадской компанией *Spur Ventures*; в дальнейшем мощность этого предприятия в г.Ичан планируется удвоить; намечено также построить завод диаммофоса. Газопровод до г.Ичан будет построен в 2001 г. за счет государственных инвестиций [92, с.9].

В августе 1998 г. прекратилось производство на заводе по производству фосфорных удобрений компании *Yunnan Phosphate Fertilizer Industrial Co.* в провинции Юньнань: компания объявлена банкротом [91, с.8].

В Индии, где в 1997 г. производство диаммофоса выросло на 30%, достигнув 3.69 млн т (15% мирового) [9, с.14], продолжается строительство новых предприятий. В 1998 г. введен в строй завод по производству диаммофоса и комплексных удобрений компании *Indian Farmers Fertilizer Cooperative Ltd. (IFFCO)* в г.Кандла (шт.Гуджарат) мощностью 800 т в день. Компания *IFFCO*, кроме того, ведет реконструкцию двух имеющихся заводов: по производству диаммофоса годовой мощностью 227 тыс.т и комплексных удобрений годовой мощностью 370 тыс.т; работы должны были закончиться в IV квартале 1999 г. [89, с.8]. Близко к завершению строительство нового завода диаммофоса в г.Удайпур, принадлежащего компаниям *Rashtria Chemicals and Fertilizers Ltd., Hindustan Zinc Ltd.*, взявшей на себя поставки серной кислоты, и *Rajasthan State Mines and Minerals Ltd.*, которая будет обеспечивать завод сырьем [60].

В Иордании в 1998 г., по нашей оценке, выпущено около 600 тыс.т фосфорных удобрений. Компании *JPMC* (Иордания) и *Hydro Agri* (Норвегия) объединились в совместное предприятие, оператором которого является компания *Hydro Agri Jordan*, с целью сооружения завода диаммофоса суточной мощностью 1600 т и завода комплексных удобрений мощностью 1910 т в день в г.Акаба. Запланировано строительство в порту Акаба пристани и сопутствующих мощностей. Стоимость проекта, включающего также новые заводы фосфорной и серной кислоты в г.Эшидия, определена в 500 млн дол. [89, с.7].

В Сирии близ г.Пальмира компанией *Bechtel and Makad International* построен завод тройного суперфосфата годовой мощностью 500 тыс.т [36, с.185].

В Литве в конце марта 1998 г. начато производство фосфорно-калийных удобрений на заводе в г.Кедайняй (мощность – 250 тыс.т/год), оператором которого является компания *UAB Kemira-Lifosa*, созданная литовским продуцентом фосфатов *Lifosa* и финской компанией *Kemira Agro Oy*.

В Эстонии та же компания *Kemira Agro Oy* инвестировала средства в реконструкцию порта Маарду, где будет организовано смешивание и упаковка комплексных удобрений, произведенных на заводе *Kemira Agro Oy* в г.Усикаупунки (Финляндия), откуда они будут доставляться потребителям Западной Европы, России и Эстонии [52, с.24; 87, с.9].

В Пакистане в конце 1998 г. началось пробное производство диаммофоса на комплексе Порт-Бин-Касим пакистано-иорданской компании *Fauji Fertilizer Co. – Jordan Fertilizer* с использованием импортной фосфорной кислоты. Выход на полную мощность планируется на ближайшие месяцы, однако может задержаться из-за проблем с обеспечением производства аммиака газом. Строительство завода диаммофоса компании *Al-Noor Fertilizer Industries Ltd.* в г.Дхабеджи будет закончено не ранее 2002 г. [92, с.2].

В Таиланде пущен новый завод азотно-фосфорно-калийных удобрений мощностью 1250 тыс.т в год. Компания *National Fertilizer Company* рассчитывала в 1998 г. получить 1 млн т продукции; это 80% мощности, а на полную мощность завод должен выйти в 2000 г. [84, с.8].

Во Вьетнаме заканчивалось сооружение завода комплексных удобрений годовой мощностью 350 тыс.т в г.Лонган на юге страны, в 70 км от г.Хошимин; завод принадлежит японской *Nissho Iwai* (60.4% акций) и вьетнамской *Southern Fertilizer Co. of Vietnam* (30%). был Оператор совместного предприятия – компания *Japan Vietnam Fertilizer* намечала пуск завода на конец ноября или начало декабря 1998 г. [87, с.10].

Японская компания *Tomen Corporation* по поручению *Vietnam's National Chemical Corporation (Vinachem)* в ноябре 1998 г. начала разработку ТЭО сооружения первого в стране завода диаммофоса. Стоимость проекта – 240 млн дол., завод будет построен в г.Дьенконг-Порт на севере Вьетнама, планируемая мощность его – 330 тыс.т в год. Сырьем послужат местные фосфаты и импортные аммиак и серная кислота. Диаммофос предназначен для внутреннего потребления [89, с.10].

Государственная агрохимическая компания *Fertilizer and Basic Chemical Products Corp. (FERCHEMCO)* выразила намерение создать с североамериканской *All Ocean International (АОИ)* совместное предприятие, где ей будет принадлежать 40% акций, для постройки завода диаммофоса годовой мощностью 150 тыс.т в провинции Куангнинь на севере страны, на границе с Китаем. Серную кислоту и аммиак будут доставлять из-за границы морем, источником фосфатов послужат мелкие вьетнамские месторождения. Проект должен был завершиться в 1997-1998 гг.; стоимость его оценивалась в 100 млн дол., из них 40 млн были выделены в 1995 г., 60 млн – в 1996 г. [35, с.95; 72].

В Австралии в октябре 1999 г. планировался пробный выпуск диаммофоса на комплексе Фосфат-Хилл, принадлежащем компании *Western Mining Corporation Fertilizers Ltd. (WMCF Ltd.)*, подразделению австралийской *Western Mining Corporation Ltd.* Проектная мощность завода – 1 млн т/год [92, с.2].

В Мексике компания *Fertinal* планировала в конце августа 1998 г. начать производство простого суперфосфата на своем новом заводе мощностью 350 тыс.т в год в г.Ласаро-Карденас [87, с.11].

В Бангладеш компания *Bangladesh Chemical Industries* в 1998 г. объявила о намерении построить завод диаммофоса суточной мощностью 1200 т в г.Читтагонг на базе имеющегося завода мочевины компании *Chittagong Urea Fertilizer* [53, с.73]. Компания *Chemical Industries Corp.* запланировала сооружение двух заводов диаммофоса, каждый мощностью 240 тыс.т в год. Строительство первого должно было начаться в конце 1999 г., второго – в начале 2000 г. В стране ежегодно потребляется 350 тыс.т диаммофоса, программа Национального Экономического Совета (*National Economic Council*) предусматривает рост потребления до 800 тыс.т в год, но даже в этом случае ожидается, что часть диаммофоса можно будет экспортировать. Сырьем будет служить импортная фосфорная кислота [92, с.11].

В России в 1998 г. было выпущено 1688.7 тыс.т фосфорных удобрений, на 7.5% меньше, чем в 1997 г., и в три раза меньше, чем в 1988 г. [16, с.13; 30, с.45]. Мощности по их производству в 1998 г. были загружены всего на 30% [14, с.12].

В 1998 г. в мире заметно повысилась активность в промышленности, выпускающей фосфорсодержащие кормовые добавки и продукты для их производства, в частности, **содовый триполифосфат**. Так, бразильский продуцент фосфатов, компания *Corebras* создала совместное предприятие с британской *Albright & Wilson plc (A&W)* для сооружения завода содового триполифосфата годовой мощностью 90 тыс.т в районе Кубатан (шт.Сан-Паулу). Проект стоимостью 15 млн дол. предполагалось завершить во II квартале 1998 г. Производство должно было начаться в конце 1998 г. [84, с.10; 90, с.6]. A&W, кроме того, объявила о намерении приобрести мощности германской компании *Hoehst* по производству фосфорсодержащих продуктов в Нидерландах, Германии, ЮАР и Китае, которые последняя пыталась продать с начала 1997 г. Сделка будет означать существенное расширение производственной базы A&W, имеющей мощности также в Великобритании, Северной Америке, Колумбии и Индии [52, с.39].

Новый завод содового триполифосфата, принадлежащий компаниям *OCP, Prayon* и *Chemische Fabrik Budenheim*, будет построен в г.Джорф-Ласфар в Марокко. Его сооружение

должно было начаться в апреле 1998 г. Мощность завода первоначально составит 50 тыс.т в год, затем она будет удвоена. В качестве сырья будет использоваться очищенная фосфорная кислота завода компании *Emaphos*, совместного предприятия тех же компаний [84, с.10].

Потребление

Мировое потребление фосфорного концентрата в 1998 г. составило 147.7 млн т [40, с.143], увеличившись, по нашей оценке, на 1.8% относительно 1997 г. Таким образом, появившаяся в 1994 г. тенденция к росту потребления сохраняется [8, с.12]. Статистика потребления продукта в отдельных странах приводится за 1997 г. (табл.27.4).

Таблица 27.4

Динамика потребления фосфорных концентратов, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	9358 ^г	5300 ^г	5784 ^г	5310 ^г	6390 ^г	120.3
<u>Европа</u>	13579	14046	15420.5	15729.1	13881.5	88.3
Австрия	400	211 ^г	162 ^г	207 ^г	238 ^г	115
Албания	...	...	5.8 ^г	13.3 ^г	10.7 ^г	80.5
Белоруссия	430 ^г	150 ^г	175 ^г	271 ^г	359.6 ^г	132.7
Бельгия и Люкс.	1478 ^г	1566 ^г	1531 ^г	1629 ^г	1866 ^г	114.5
Болгария	238 ^г	365 ^г	372 ^г	540 ^г	622 ^г	115.2
Великобритания	24 ^г	16 ^г	31 ^г	27 ^г	38 ^г	140.7
Венгрия	18 ^г	26 ^г	45 ^г	36 ^г	21 ^г	58.3
Германия	295 ^г	263 ^г	249 ^г	257 ^г	284 ^г	110.5
Греция	261 ^г	288 ^г	478 ^г	626 ^г	525 ^г	83.9
Дания	167 ^г	66 ^г	139 ^г	84 ^г	...	...
Испания	1360 ^г	1955 ^г	1759 ^г	2108 ^г	2207 ^г	104.7
Италия	233	238 ^г	264 ^г	231 ^г	142 ^г	61.5
Литва	...	...	412 ^г	468 ^г	790.5	168.9
Нидерланды	1865 ^г	1857 ^г	1980 ^г	2000 ^г	1945 ^г	97.3
Норвегия	663 ^г	618 ^г	632 ^г	680 ^г	667 ^г	98.1
Польша	930 ^г	1500 ^г	1849 ^г	1792 ^г	...	...
Португалия	100 ^г	144 ^г	147 ^г	130 ^г	137 ^г	105.4
Румыния	886 ^г	744 ^г	861 ^г	680 ^г	480 ^г	70.6
Словения	42 ^г	17 ^г	0.7 ^г	1.8 ^г	1.7 ^г	94.4
Украина	1290 ^г	1080 ^г	1050 ^г	907 ^г	828 ^г	91.3
Финляндия	664 ^г	777 ^г	782 ^г	612 ^г	750 ^г	122.5
Франция	1607 ^г	1556 ^г	1709 ^г	1706 ^г	1557 ^г	91.3
Хорватия	200 ^г	200 ^г	259 ^г	239 ^г	279 ^г	116.7
Чехия	...	...	96 ^г	74 ^г	78 ^г	105.4
Швеция	72 ^г	60 ^г	76 ^г	60 ^г	55 ^г	91.7
Югославия	356 ^г	349 ^г	356 ^г	350 ^г	...	...
<u>Азия</u>	39236	41121	44070.5	45928.5	47458	103.3
Азербайджан	100 ^г	40 ^г	10 ^г	10 ^г	...	...
Бангладеш	88 ^г	162 ^г	139.9 ^г	37.5 ^г	...	...
Вьетнам	362 ^г	470 ^г	475 ^г	500 ^г	575 ^г	115
Израиль	1900 ^г	1661 ^г	2100 ^г	1830 ^г	2467 ^г	134.8
Индия	3300 ^г	3774 ^г	3904 ^г	3562 ^г	4200 ^г	117.9
Индонезия	1228 ^г	1153 ^г	1189 ^г	955 ^г	680 ^г	71.2
Иордания	565 ^г	388 ^г	1100 ^г	1000 ^г	1529 ^г	152.9
Иран	301 ^г	229 ^г	367 ^г	387 ^г	...	...
Казахстан	4100 ^г	2080 ^г	2180 ^г	1724 ^г	1808 ^г	104.9
Китай	20517 ^г	25250 ^г	26000 ^г	28575 ^г	28705 ^г	100.5
Корея Северная	541 ^г	560 ^г	500 ^г	480 ^г	545 ^г	113.5
Корея Южная	1666 ^г	1632 ^г	1660 ^г	1630 ^г	1640 ^г	100.6
Ливан	230 ^г	267 ^г	361 ^г	375 ^г	406 ^г	108.3
Малайзия	351 ^г	466 ^г	495 ^г	586 ^г	602 ^г	102.7

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Пакистан	275 ^г	252 ^г	279 ^г	240 ^г	154 ^г	64.2
Сауд. Аравия	3 ^г	3 ^г	4.6 ^г	6 ^г	...	...
Туркменистан	175 ^у	40 ^у	40 ^у	40 ^у	...	...
Турция	690 ^г	620 ^г	543 ^г	604 ^г	1117 ^г	184.9
Узбекистан	1290 ^у	360 ^у	700 ^у	1500 ^г	2000 ^г	133.3
Филиппины	484 ^г	556 ^г	742 ^г	707 ^г	...	...
Япония	1070 ^г	1158 ^г	1281 ^г	1180 ^г	1030 ^г	87.3
Африка	17459	18038	19736	20659	19093.6	92.4
Алжир	281 ^г	163 ^г	86 ^г	58 ^г	0 ^г	0
Египет	400 ^г	518 ^г	717 ^г	737 ^г	810 ^г	109.9
Кот-д'Ивуар	1 ^г	3 ^г	1 ^г	...	1.6 ^г	...
Марокко	9792	10237 ^г	10900 ^г	10312 ^г	11667 ^г	113.1
Сенегал	599 ^г	939 ^г	740 ^г	1996 ^г	937 ^г	46.9
Тунис	4386 ^г	4391 ^г	5910 ^г	5876 ^г	5678 ^г	96.6
ЮАР	2000	1787 ^г	1382 ^г	1680 ^г	...	...
Америка	43619	49999	49905	51594	51936	100.7
Бразилия	3358 ^г	3867 ^г	3814 ^г	4503 ^г	4916 ^г	109.2
Венесуэла	59 ^г	59 ^г	67 ^г	44 ^г	...	...
Канада	1164 ^г	1172 ^г	1182 ^г	1007 ^г	1083 ^г	107.5
Мексика	717 ^г	1710 ^г	2060 ^г	2310 ^г	2600 ^г	112.6
США	38279	43100	42700	43700	43300	99.1
Уругвай	16 ^г	70 ^г	29 ^г	30 ^г	18 ^г	60
Чили	26 ^г	21 ^г	53 ^г	...	19 ^г	...
Ок. и Авст.	1669	2439	1867	1717	1766	102.9
Австралия	778 ^г	1088 ^г	1072 ^г	927 ^г	921 ^г	99.4
Новая Зеландия	891 ^г	1351 ^г	795 ^г	790 ^г	845 ^г	107
Итого	124920	130943	136783	140937.6	140525.1	99.7
Весь мир	102521	128500	131500	141000	145100	102.9

Примечания:

г оценка

у Оценка по уровню производства удобрений, данные Госкомстат

Источники: [3, с.7; 8, с.12; 21, с.15; 24, с.504; 64; 71]

Главным потребителем фосфорного концентрата в 1997 г. являлись США, где было переработано около 30% концентрата, использованного в мире, – несколько меньше, чем в 1996 г. На долю Китая в 1997 г. пришлось почти 20% переработанного концентрата, чуть больше, чем в 1996 г. и почти в полтора раза больше, чем в 1993 г. Таким образом, в двух этих странах использовано около половины фосфорного концентрата, произведенного в мире. Более 11% концентрата было переработано в Марокко (в 1996 г. – только 7%). Здесь рост потребления концентрата был обусловлен вводом в строй нового завода обогащенной фосфорной кислоты в г.Джорф-Ласфар.

Россия, в 1992 г. занимавшая третье место в мире по объему потребления фосфорных концентратов, к 1996 г. переместилась на пятое место. В 1997 г. рост потребления (с 3.8% до 4.4% мирового) позволил ей несколько улучшить свои позиции (четвертое место в мире), тем не менее, в стране в 1997 г. переработано почти вдвое меньше концентратов, чем пятилетие назад. Ориентация на экспорт фосфорного сырья позволяет выживать главному его продуценту, АО «Апатит», но при этом потребности сельского хозяйства страны в удобрениях, сырьем для которых является фосфорный концентрат, удовлетворяются совершенно недостаточно.

Тунис, на долю которого пришлось в 1997 г. около 4% мирового потребления концентрата, сократил его в связи с расширением экспортных поставок.

Необходимо отметить рост переработки сырья в Иордании и Израиле, где, как и в Марокко, в 1997 г. были введены в строй новые предприятия по производству фосфорной кислоты. Нарастало потребление и в странах Центральной и Южной Америки, прежде всего в Мексике

и Бразилии, которые не только увеличили импортные закупки, но и расширяют собственное производство [8, с.12; 53, с.9], а также в некоторых странах бывшего социалистического лагеря – Узбекистане, Литве, Белоруссии, Болгарии и др.

Главным потребителем **экстракционной фосфорной кислоты** являются США, где в 1997 г. переработано около 11 млн т кислоты – более 90% произведенной в стране, что на 2.7% меньше, чем в 1996 г.

Около 2 млн т импортированной из Марокко кислоты переработано в 1997 г. в Индии, на 25% больше, чем в 1996 г. [9, с.14].

В Марокко, по нашей оценке, переработано около 940 тыс.т фосфорной кислоты – несколько меньше, чем в 1996 г., а по оценке [88, с.20] – всего 540 тыс.т продукта.

Потребление **фосфорных и фосфорсодержащих комплексных удобрений** в мире в 1997 г. составило около 31.5 млн т в пересчете на питательное вещество, что на 2% больше, чем в 1996 г. Как и ранее, в этом объеме более трех четвертей приходится на диаммофос: в 1997 г. количество использованного диаммофоса составило чуть менее 25 млн т [12, с.12]. Основными потребителями удобрений остаются Китай и Индия. В Китае в 1997 г. было внесено в почву около 9 млн т фосфорных удобрений, в Индии – около 4 млн т. Крупным потребителем является Бразилия, где используется ежегодно около 1.5 млн т фосфорных туков.

В России потребление минеральных удобрений составляет всего четверть от научно обоснованного минимума. Особенно резко снизилось использование наиболее дорогих фосфорных удобрений, в 1996 г. – в 18.5 раз по сравнению с 1991 г. [13, с.12]. В 1997 г. положение несколько улучшилось, но высококонцентрированные формы удобрений по-прежнему практически не используются, предпочтение отдается более дешевым низкоконцентрированным видам – аммофосу, фосфатной муке и др.

Международная торговля

Международная торговля **фосфорным концентратом** в 1997 г. расширилась по сравнению с 1996 г. (табл.27.5, 27.6) [8, с.13], несмотря на то, что США – один из крупных в прошлом экспортеров концентрата, практически прекратили его поставки на мировой рынок. Стремление многих продуцентов перейти от поставок сырья к более выгодной торговле конечным продуктом переработки – удобрениями сдерживалось недостатком мощностей.

Крупнейшим **экспортером** фосфорного концентрата оставался Марокко, обеспечивавший более трети мировых поставок. Поставки Иордании находились в 1997 г. на уровне 1996 г., хотя производство фосфорного концентрата в стране выросло более чем на 10%: часть продукта была использована для производства фосфорной кислоты на новом заводе в г.Эшидия.

Планомерно расширяет продажи апатитового концентрата за границу российское АО «*Anatut*», благодаря росту спроса со стороны *Norsk Hydro* и сокращению экспорта аналогичного продукта из ЮАР [9, с.13]. Рост внешних поставок потребовал сооружения в порту Мурманск нового терминала, который вступил в строй в июле 1997 г. [71].

Резко увеличил экспорт фосфорного концентрата в 1997 г. Китай, но это, по-видимому, не отражает долгосрочной политики страны. По данным [9, с.13; 71], темпы расширения добывающих предприятий опередили темпы роста мощностей по переработке сырья, и в стране образовался излишек фосфатов, который и был продан в Японию и другие страны [8, с.13].

Тунис в 1997 г. увеличил продажи фосфорного концентрата по сравнению не только с 1996 г., но и с 1995 г., когда поставки были максимальными за предыдущее пятилетие. Суммарный объем экспортированного и переработанного внутри страны концентрата превысил объем его производства, что привело к сокращению складских запасов [9, с.13].

Заметно сократили продажи в 1997 г. традиционные экспортеры фосфорного концентрата – Израиль и Сенегал, оба более чем на 21%. Израиль в результате переместился по объему поставок с пятого места в мире на седьмое, пропустив вперед Казахстан и Сирию, хотя производство в стране выросло. Сокращение экспорта связано, как и в Иордании, с пуском в 1997 г. нового

завода по производству фосфорной кислоты [9, с.13] и, соответственно, с ростом внутреннего потребления. Сокращение продаж фосфорного концентрата Сенегалом обусловлено необходимостью пополнить складские запасы [9, с.13]. В 1998 г. экспорт из страны сократился еще на 35% в связи со снижением производства фосфорного концентрата из-за трудностей с обогащением бедных руд [72].

Таблица 27.5

Динамика экспорта фосфорного концентрата, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Алжир	449	575	670.7	993	1100	110.8
Бельгия и Люкс.	2.6	18.8	21.3	7.8	10 ^г	128.5
Великобритания	1	5.1	0.9	2.5	...	...
Германия	1.9	3.3	0.3	0.2	284.8	131249.8
Египет	134.4	113.8	48	64.8	60 ^г	92.6
Израиль	1960	...	1964	2007.9	1580 ^г	78.7
Иордания	3564.9	3829.6	3878.5	4350.5	4367	100.4
Казахстан	1.9	...	40 ^г	1500 ^г	2000 ^г	133.3
Китай	641.5	742.9	958	1172	1660	141.6
Марокко	8398	9526.8	9420.4	10141	11700	115.4
Науру	760	613.2	496	510	500 ^г	98
Нидерланды	169.6	162	115.2	128.3	...	...
Рождества о-в	296.7	260.2	388	602	600 ^г	99.7
Россия	1023.4	2756.6	3098.3	3108	3309.3	106.5
Сенегал	1090.7	648	859	836	653 ^г	78.1
Сирия	821.4	882	1447	1577	1800	114.1
США	3575	3302	3090	1570	335	21.3
Того	1567.4	2234	2652	2686	2650 ^г	98.7
Тунис	1114	1308	1327	1223.6	1390 ^г	113.6
ЮАР	1300	1273	1408.3	973.6	967	99.3
Итого	26873.4	28254.3	31882.9	33454.2	34966.1	104.5

Примечания:

^г - оценка

Источники: [6, с.13; 8, с.13; 19, с.12; 42, с.13; 43, с.13; 44, с.13; 58, с.30; 62, с.113; 70; 71; 75; 83, с.8; 85, с.14; 93, с.209; 94, с.194]

Главным импортером фосфорного концентрата в 1997 г. была Индия, закупившая почти 8% предложенного к продаже продукта, – на треть больше, чем в 1996 г. (табл.27.6).

Таблица 27.6

Динамика импорта фосфорного концентрата, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австралия	776	1067	1066.9	910.8	906.2	99.5
Австрия	400	211	161.6	207.2	238.68	115.2
Азербайджан	100 ^г	40 ^г	10 ^г	10 ^г	10 ^г	100
Албания	...	...	5.8	13.3	10.7	80.5
Бангладеш	88	162	139.9	37.5	...	...
Белоруссия	430 ^г	150 ^г	175 ^г	271 ^г	359.6	132.7
Бельгия и Люкс.	1478	1566	1531	1628.92	1866.68	114.6
Болгария	238	275	272	437.05	521.79	119.4
Бразилия	391	531	537	653.79	676.08	103.4
Великобритания	24	16	31	27.46	38.1	138.8
Венгрия	18	26	45.69	36.39	21.7	59.6
Венесуэла	59	59	67.44	44.02	...	...
Германия	295	263	249	257.52	81	31.5
Греция	261	288	478	626.33	525.61	83.9
Дания	167	66	139.4	83.9	...	...

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Египет	...	...	...	29.1	74	254.3
Индия	2216	2537	2604	2038.25	2700	132.5
Индонезия	1228	1153	1189	955.84	680.02	71.1
Иран	301	229	367	387	...	...
Ирландия	3	10	10	12.19	7.21	59.2
Испания	1360	1955	1759	2107.94	2207.57	104.7
Италия	233	238	264	231.73	142.21	61.4
Казахстан	...	...	...	46.7 ^г	77.6 ^г	166.2
Канада	1164	1172	1182.87	1006.91	1083.39	107.6
Колумбия	72	69	57	50.48	...	...
Корея Северная	41	60	0.7	5.5	9.3	169.1
Корея Южная	1666	1632	1658.75	1630.53	1640.56	100.6
Кот-д'Ивуар	1	3	1	...	1.6	...
Ливан	230	267	361	375	406	108.3
Литва	...	...	412.2	468.68	539.77	115.2
Малайзия	351	466	495	586.9	602.9	102.7
Мексика	480	1188	1442	1757	1891.8	107.7
Нидерланды	1865	1857	...	1998.53	1944.97	97.3
Новая Зеландия	891	1351	795.63	791	845.59	106.9
Норвегия	663	618	632	680.52	667.8	98.1
Пакистан	275	252	279	240.49	154	64
Польша	930	1502	1849	1792.5	...	...
Португалия	107	148	147	132.48	137.59	103.9
Россия	100 ^г	134.4	107.3	37.8	...	...
Румыния	886	744	861	683.21	480.3	70.3
Сауд. Аравия	3	3	4.61	6.08	...	...
Словения	42	17	0.7	1.79	1.73	96.7
США	1461	1834	1810	1800	1830	101.7
Тайвань	368	353	373.93	313.52	265.23	84.6
Туркменистан	175 ^{уг}	40 ^{уг}	40 ^{уг}	40 ^{уг}	40 ^г	100
Турция	690	620	543	604.87	1117.91	184.8
Узбекистан	1290 ^{уг}	360 ^{уг}	700 ^{уг}	1500 ^г	2000 ^г	133.3
Украина	1290 ^{уг}	1080 ^{уг}	1050 ^{уг}	907 ^г	828 ^г	91.3
Уругвай	16	70	29	30.9	17.95	58.1
Филиппины	484	556	742.36	707.26	...	...
Финляндия	36	77	91	112.5	59.44	52.8
Франция	1607	1556	1709	1706.02	1557.34	91.3
Хорватия	200	200	259.31	239.51	279.81	116.8
Чехия	...	...	96.6	74.3	78.83	106.1
Чили	26	21	53.79	34.32	19.79	57.7
Швеция	72	60	76	61.02	55.14	90.4
Шри-Ланка	9	8	2.28	1.12	1.38	123
ЮАР	428	594	482	495.63	556.11	112.2
Югославия	356 ^г	349 ^г	356 ^г	350 ^г	...	...
Япония	1070	1158	1281	1178.03	1030.76	87.5
Итого	29411	31261.4	31084.77	33455.35	31289.76	93.5

Примечания:
г оценка

у Оценка по уровню производства удобрений, данные Госкомстат

Источники: [1, с.5; 21, с.15; 42, с.12; 43, с.12; 44, с.12; 58, с.30; 71; 93, с.210; 94, с.195; 95, с.199]

Не менее трети всего мирового импорта фосфорного концентрата приходится на европейские страны, в том числе 7% предложенного к продаже продукта ввезла в 1997 г. Испания, в течение двух лет наращивавшая закупки. Крупными покупателями являются страны Бенилюкс, также увеличившие импорт, и Франция, импорт которой в этом году сократился.

В 1.8 раза увеличился в 1997 г. ввоз фосфорного концентрата в Турцию. Основные поставки осуществляла марокканская компания *ОСР* – крупнейший в мире экспортер фосфатов.

Крупным покупателем марокканского фосфорного концентрата оставались в 1997 г. США (5.8% мирового импорта), где компании *IMC-Agrico*, *Mississippi Phosphates* и *Agriphos* ввозят импортное сырье дополнительно к огромным объемам собственного производства [41, с.43].

Выросли закупки Мексики, ставшей в 1996-1997 г. крупным покупателем фосфорного концентрата, и Бразилии.

Мировая торговля **фосфорной кислотой** в 1998 г. выросла по сравнению с 1997 г. (табл.27.7), однако, по нашей оценке, не достигла уровня 4 млн т, в то время как по данным [18, с.14] она составила 4.5 млн т. Крупнейшим ее **экспортером** оставалась компания *Group Office Cherifien des Phosphates (ОСР)* (Марокко), хотя ее отгрузки в 1998 г. сократились, главным образом из-за уменьшения поставок в Индию на 187 тыс.т [18, с.14].

Таблица 27.7

Динамика экспорта фосфорной кислоты, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Бельгия и Люкс.	179.9	268.8	365	...	...	...	...
Израиль	109.4	131.7	150	150	200	400	200
Иордания	15	5.5	1.5	1	74	255	344.6
Испания	3	21.4	14	0	...	...	...
Канада	0.6	1.1	2.1	...	...	...	...
Китай	85.9	92.2	...	...	...	...	...
Марокко	1432.9	1675.2	1723.8	1618	1759	1516	86.2
Нидерланды	111.1	80.1	85.4	...	...	...	...
Польша	6.7	13.4	14.7	...	...	...	...
Португалия	0.2	0.3	0.2	...	...	...	...
Россия	2.2	2	...	...	...	...	...
Сенегал	219.4	265.3	259.8	258	231	245	106.1
США	323.5	465	543.8	355.4	335.6	366	109.1
Тунис	496.2	619.2	632.9	636.4	744.1	668	89.8
Филиппины	33	30	0	...	...	54	...
Финляндия	96	87.3	97.7	100	125	137	109.6
Франция	64.8	62.6	60.5	...	...	...	...
Чехия	6.4	7.8	...	...	...	...	...
ЮАР	238	257.3	332.4	289.2	284.3	277.5	97.6
Япония	7	3	2	...	...	...	...
Итого	3431.2	4089.2	4285.8	3408	3753	3918.5	104.4

Источники: [4, с.12; 5, с.12; 9, с.12, 14; 18, с.14; 42, с.20; 43, с.20; 44, с.20]

Тунисская компания *Group Chimique Tunisien (GCT)* в 1997 г. расширила вывоз фосфорной кислоты на 17%, в связи с сокращением производства диаммофоса. В 1998 г. компания увеличила производство фосфорных удобрений, и, несмотря на рост выпуска кислоты, ее экспорт сократился по сравнению с 1997 г. на 10% [18, с.14].

В 1998 г. увеличился по сравнению с 1997 г. объем поставок фосфорной кислоты из США и из Иордании.

Крупнейшим **импортером** фосфорной кислоты оставалась Индия, чьи закупки в 1998 г. по сравнению с 1997 г. незначительно выросли. Все остальные крупные импортеры сократили количество завезенного продукта (табл.27.8), за исключением Турции, увеличившей его более чем в два раза. В то же время на рынке фосфорной кислоты появились новые импортеры: в необъявленном количестве произвел закупки кислоты Алжир [18, с.14].

Таблица 27.8

Динамика импорта фосфорной кислоты, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Австралия	52	86.7	108.6	...	...	...	...
Австрия	0.5	5.2	1.9	...	...	...	...
Бельгия и Люкс.	151.1	209.3	188.8	...	...	...	...
Болгария	0.1	10.5	...	...	...	...	...
Бразилия	193.8	214.2	223.6	190	180	170	94.4
Великобритания	198.7	217.6	214.3	250	280	230	82.1
Венгрия	1.3	1.6	1.5	...	...	...	...
Венесуэла	25.1	44.2	37.9	42	30	5	16.7
Германия	118.3	170	150	150	160	120	75
Греция	0.1	0.5	...	...	...	...	...
Дания	30.7	33.8	...	...	...	...	...
Индия	1263.9	1626.9	1750	1607.5	2034.2	2036.7	100.1
Индонезия	177	162	78.4	77	53	37	69.8
Иран	5.5	30.8	0	18	29	11	37.9
Ирландия	17.5	13.2	14	...	...	...	...
Испания	10	14.5	44	0	...	...	...
Италия	88.8	106.3	102.6	106	100	...	...
Канада	12	11.8	9.9	...	...	...	...
Китай	91.3	46	95	53	83	61	73.5
Колумбия	3	6	6	...	...	...	...
Корея Южная	0.2	1.9	...	...	...	...	...
Мексика	141.2	56.3	50.9	57	11	21	190.9
Нигерия	20.5	21.7	25.3	...	...	...	...
Нидерланды	169	160.6	100	...	210	...	...
Новая Зеландия	2	2	...	...	...	...	...
Норвегия	3	3	...	...	...	...	...
Португалия	5.7	7.9	14.2	...	...	...	...
Россия	10	10	...	...	...	...	...
Сауд. Аравия	171	173.7	149.7	108	149	147	98.7
США	24	9.1	40.9	...	...	...	...
Таиланд	32	32	...	...	...	...	...
Тайвань	...	...	...	...	...	22	...
Турция	214.4	142.6	165.1	145	70 ^r	147	210
Украина	5.9	...	...	...	...	...	...
Франция	269.6	317.6	249.6	280	230	230	100
Хорватия	...	0.3	0.2	...	...	...	...
Чехия	16.5	21.1	...	...	...	...	...
Швейцария	4	4	...	...	...	...	...
Швеция	72.6	61.3	5	...	...	80	...
Япония	12	15	24	20 ^r	...	...	...
Итого	3614.3	4051.2	3851.4	3103.5	3619.2	3317.7	91.7

Примечания:

^r оценка

Источники: [1, с.5; 4, с.12; 5, с.12; 9, с.14-15; 18, с.14; 43, с.19; 44, с.19]

Мировая торговля **фосфорными и комплексными фосфорсодержащими удобрениями** была в 1998 г. достаточно активной. Примерно на 1.7%, до 12.2 млн т, вырос экспорт удобрений из США, которые являлись главным их поставщиком.

Продажи диаммофоса на мировом рынке в 1998 г. по-видимому, выросли незначительно по сравнению с 1997 г., когда они составляли 13.7 млн т, поскольку вывоз продукта из США и Марокко остался практически на прежнем уровне: экспортерами США было продано 9.87 млн т, рост по сравнению с 1997 г. составил менее 1%, из Марокко вывезено было 1.22 млн т, на 1.5% больше, чем в 1997 г. Вывоз аммофоса из США вырос на 3%, до 1.68 млн т,

продажи тройного суперфосфата снизились на 2%, до 622 тыс.т, поставки последнего из Марокко выросли на 1% [15, с.13; 72].

Расширился экспорт фосфорсодержащих комплексных удобрений из России в Китай: в 1998 г. туда было поставлено 1763 тыс.т, на 20% больше, чем в 1997 г.

Крупнейшим **импортером** удобрений является Китай, сюда ввозится более двух третей проданного в мире диаммофоса, в том числе более половины поставленного экспортерами США [72]. Внешнеторговые компании *Phoschem* (США) и *Sinochem* (Китай) заключили новое двухгодичное (до декабря 2002 г.) соглашение о поставках диаммофоса в Китай [55, с.11].

На долю второго крупного импортера – Индии приходится около 15% закупок, также главным образом из США [72].

Цены на фосфорный концентрат, как среднегодовые, так и среднемесячные, уже в течение шести лет (1994-1999 гг.) удивительно постоянны; так, продукт из Туниса стоил от 36 до 38 дол./т, марокканский – от 46 до 48.5 дол./т в зависимости от его качества [25, с.488; 26, с.661].

Цены на продукты переработки фосфатов значительно подвижнее. На фосфорную кислоту они устойчиво росли до 1998 г., а в 1999 г. – впервые после 1993 г. начали снижаться, причем для европейских покупателей цена упала всего на 1.5%, для индийских – на 3.5% (табл.27.9) На рис.27.1 видно, что спад цен пришелся на первое полугодие, когда цены фоб на марокканскую кислоту уменьшились на 3%, на продукт производства США – на 7%. Во втором полугодии цены на оба продукта стабилизировались.

Максимум среднегодовых цен на диаммофос пришелся на 1995 г. (табл.27.9), когда по сравнению с 1994 г. они выросли на 25-30%. Это был период начала выхода фосфатной промышленности из кризиса 1990-1994 гг., когда дефицит сельскохозяйственных продуктов резко повысил спрос на удобрения [81, с.19]. В дальнейшем цены на диаммофос стали снижаться, и эта тенденция прослеживается и до настоящего времени. В 1999 г. цена на диаммофос резко упала по сравнению с 1998 г.: на продукт производства Марокко (фоб порт Касабланка и фоб порты Северной Африки) и Иордании – на 12-15%, на продукт из США (фоб порты Мексиканского залива и фоб порт Тампа) – на 23%, достигнув, таким образом, уровня 1994 г. Динамика среднегодовых цен на тройной суперфосфат близка динамике цен на диаммофос, но максимум пришелся на 1997 г., и скачок цен по сравнению с 1994 г. был значительно меньшим, около 15%. В 1999 г. в сравнении с 1998 г. цены на суперфосфат также упали до «кризисного» уровня 1994 г. (табл.27.9).

Таблица 27.9

Динамика среднегодовых цен (фоб) на продукты переработки фосфорного концентрат, дол./т

Продукты, торговые площадки	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Диаммофос, навалом, фоб порт Антверпен	192 ^г	250 ^г	243 ^г	233 ^г		...
То же, порт Касабланка (Марокко)	196 ^г	252 ^г	231 ^г	212 ^г		...
То же, порт Тампа (США)	180 ^г	228 ^г	218 ^г	200 ^г		...
То же, порты Северной Африки	...	...	230 ^г	209 ^г	204	182.5
То же, порты Иордании	...	...	231.5 ^г	217 ^г	213	191
То же, порты Мексиканского зал.	...	...	209 ^г	200 ^г	215	175
Суперфосфат тройной, навалом, фоб порты Мексиканского зал.	156 ^г	166 ^г	177 ^г	181 ^г	174	151
Фосфорная кислота, каф порты Северо-Западной Европы	336 ^г	391 ^г	404 ^г	407 ^г	422	415
То же, порты Индии	369 ^г	397 ^г	411 ^г	416 ^г	432.5	417

Анализ динамики среднемесячных цен на удобрения (рис.27.1) показывает, что в 1998 г. удешевление их шло медленно, к концу года удобрения даже несколько подорожали, но с начала 1999 г. тенденция к снижению цен стала более устойчивой: в конце 1999 г. по сравнению с

началом года они уменьшились на 20-25%, а на диаммофос из США – даже на 40%; по сравнению с началом 1998 г. падение составило от 30 до 45%.

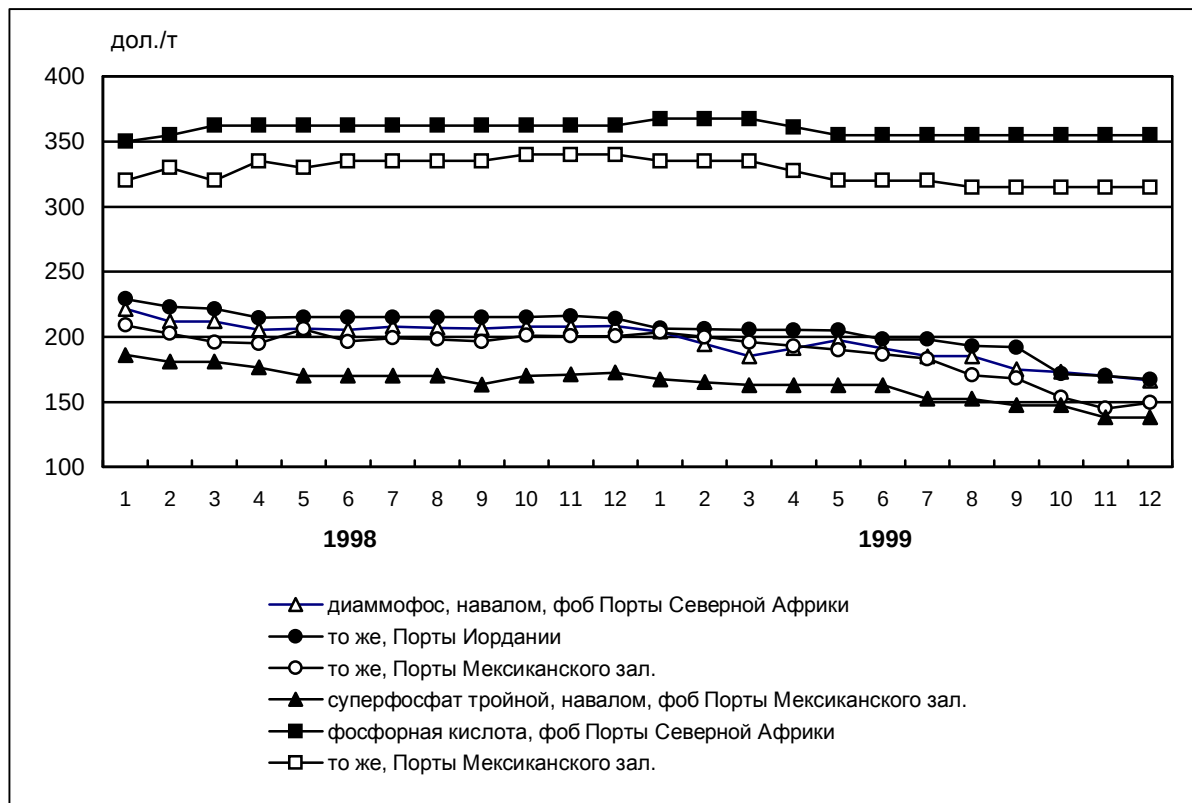


Рис.27.1. Динамика среднемесячных цен (фоб) на продукты переработки фосфорного концентрата, дол./т

Конъюнктура мирового рынка

Ситуация на мировом рынке фосфатов определяется, прежде всего, обеспеченностью населения планеты продуктами сельского хозяйства. В 1995 г., когда запасы зерновых и масличных культур в мире сократились до катастрофически низкого уровня, составившего 13.1% годового потребления [81, с.19], возник повышенный спрос на конечные продукты переработки фосфатов – удобрения. С этого момента и до конца 1998 г. конъюнктура на рынке фосфатов была очень благоприятной для продуцентов, что вызвало поток инвестиций сначала в фосфатоперерабатывающую промышленность, а затем, когда добывающие мощности уже не могли удовлетворить возросшего спроса на сырье, – в развитие индустрии добычи, и, как следствие, в геологоразведочные работы [27, с.735].

Количество проектов по сооружению новых и реконструкции существующих предприятий в 1996-1997 гг. лавинообразно росло, а в 1997-1998 гг. появились первые результаты: были введены в строй новые заводы по производству фосфорной кислоты в Иордании, Марокко, Израиле, Китае, предприятия по выпуску удобрений в Индии, Сирии, Литве, Таиланде, Пакистане, вероятно, в Китае, Вьетнаме и Мексике, введены в строй новые фосфатодобывающие предприятия в Китае, Бразилии, Узбекистане, возможно, в Казахстане. Это потребовало активизации геологоразведочных работ для расширения базы запасов. Интерес к развитию фосфатной промышленности стал проявляться не только в странах, традиционно производивших их, но и в странах-импортерах – Австралии, Канаде, Саудовской Аравии, Габоне, Малави и др. Истоще-

ние запасов месторождений центральной Флориды, где добывается около трети фосфорных руд мир, заставило продуцентов США готовить к разработке новые объекты. Многие фирмы вкладывали средства в разведку месторождений на территории других стран – в Китае, Шри-Ланка, Вьетнаме и др. Предполагалось, что при таких темпах объем мировых мощностей по добыче фосфатов превысит уровень 1990 г. еще до наступления нового тысячелетия [8, с.12].

Однако столь масштабное расширение мощностей по производству фосфорсодержащих продуктов заставило некоторых экспертов предположить, что не позднее 2000 г. может наступить кризис перепроизводства удобрений, а соответственно, и перепроизводства сырья [12, с.12]. Прекращение экспорта фосфорного концентрата крупнейшим его продуцентом, компанией *IMC-Agrico Co.* из США, и сокращение его выпуска в 1998 г. как будто стабилизировало ситуацию, во всяком случае цены на сырье оставались прежними, а на фосфорную кислоту – росли до конца 1998 г. Цены на удобрения незначительно снижались, что можно было расценивать как выравнивание их после периода ажиотажного спроса.

Однако в начале 1999 г. резко – до «кризисного» уровня 1994 г. – упали цены на фосфорсодержащие удобрения, прежде всего на диаммофос. Цены на полупродукт (фосфорную кислоту) при этом уменьшились незначительно, а на сырье (фосфорный концентрат) – остались прежними. Есть основания предполагать, что предложение диаммофоса на мировом рынке начало превышать спрос. Это произошло, очевидно, в результате роста его производства в странах-импортерах, прежде всего, в двух главных: Китае и Индии, где завершены первые проекты строительства новых предприятий. В то же время, поскольку Индия, как и Китай (хотя и в меньшей степени) не располагают достаточными сырьевыми запасами для производства удобрений и вынуждены в больших количествах импортировать фосфорный концентрат либо, чаще, фосфорную кислоту, спрос на эту продукцию в 1998-1999 гг. не падал и цены менялись незначительно [27, с.742].

Таким образом, в мире происходит перестройка структуры производства фосфорных удобрений, что может повлечь за собой сокращение торговли ими, в то же время объемы выпуска и торговли сырьем для их производства снижаться, по всей видимости, не будут, так как ситуация с обеспечением народонаселения планеты продуктами питания остается неблагоприятной: урожай 1998 г. был невысоким, достаточным лишь для того, чтобы поддержать минимальную продовольственную безопасность планеты. Запасы зерновых в 1998 г. составили всего 17-18% от годового потребления, в то время как в 1994 г. они составляли около 25% [11, с.6; 81, с.20].

Кроме того, в крупнейших странах мира, таких, как Китай, Индия и Россия, наблюдается существенный недостаток минеральных веществ в почве, а в связи с этим – дефицит удобрений, особенно фосфорных и калийных [10, с.12; 86, с.33; 88, с.25], что позволяет ожидать, что спрос на удобрения, в том числе фосфорсодержащие, будет продолжать расти, и смотреть в будущее с осторожным оптимизмом.

В России из выпускаемых фосфорных удобрений единственным конкурентоспособным на мировом рынке является аммофос. Конъюнктура рынка этого товара до 1995 г. складывалась для российских продуцентов благоприятно: предложение его было невелико, а внутрироссийская цена на аммофос в это время составляла всего 59% мировой. Но в 1996 г. она выросла почти в три раза, превысив мировую на 55%, и в 1996 г. объем продаж сократился на 16% и в дальнейшем продолжал падать [13, с.14; 14, с.14]. А в 1998 г. у российских производителей появился очень мощный конкурент – марокканская компания *ОСР*, которая выпустила пробную партию аммофоса и продала ее европейским покупателям. Таким образом, ниша, которую могли бы занять на мировом рынке российские производители удобрений, очевидно, будет занята марокканским гигантом. Внутренний же российский рынок удобрений имеет очень небольшую емкость из-за неплатежеспособности российских потребителей. В результате ситуация для продуцентов фосфорных удобрений складывается крайне неблагоприятно. Конкурентоспособным на внешнем рынке остается только апатитовый концентрат – сырье для производства удобрений, – выпускаемый компанией АО «*Anatim*».

Источники информации:

1. БИКИ. 1995. № 53.
2. БИКИ. 1995. № 87.
3. БИКИ. 1995. № 131.
4. БИКИ. 1996. № 122.
5. БИКИ. 1997. № 136.
6. БИКИ. 1997. № 146.
7. БИКИ. 1998. № 55.
8. БИКИ. 1998. № 126.
9. БИКИ. 1998. № 130.
10. БИКИ. 1998. № 142.
11. БИКИ. 1998. № 148.
12. БИКИ. 1999. № 3.
13. БИКИ. 1999. № 16.
14. БИКИ. 1999. № 17.
15. БИКИ. 1999. № 33.
16. БИКИ. 1999. № 76.
17. БИКИ. 1999. № 87.
18. БИКИ. 1999. № 142.
19. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Апатиты. 1998.
20. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Фосфоритовые руды. 1993.
21. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Фосфоритовые руды. 1998.
22. Мінеральні ресурси України на 01.01.1998 р. / "Геоінформ". Київ, 1998.
23. Минеральные ресурсы зарубежных стран (на начало 1993 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1994.
24. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1995.
25. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
26. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ, ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
27. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
28. Минеральные ресурсы развитых капиталистических и развивающихся стран (на начало 1988 г.) / ВНИИзарубежгеология. М., 1989.
29. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1997. № 3.
30. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 1.
31. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
32. Покрышкин В.И. Закономерности размещения промышленных месторождений фосфоритов докембрия и фанерозоя мира. М.: Недра, 1981.
33. Разведка и охрана недр. 1995. № 2.
34. Фосфаты на рубеже XXI века / Под ред. Киперман Ю.А.; АОЗТ "Геоинформмарк". М.-Алма-Ата -Жанатас, 1996.
35. Annual Review. Africa. 1999.
36. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
37. Annual Review. Central & South America. 1999.
38. Annual Review. CIS. 1999.
39. Annual Review. Europe. 1999.
40. Annual Review. Industrial Minerals. 1999.
41. Engineering and Mining Journal. 1998. V.199, № 3.
42. FAO Fertilizer Yearbook 1994. Roma, 1995. T.44.
43. FAO Fertilizer Yearbook 1995. Roma, 1996. T.45.
44. FAO Fertilizer Yearbook 1996. Roma, 1997. T.46.
45. Industrial Minerals. 1996. № 343.
46. Industrial Minerals. 1996. № 344.
47. Industrial Minerals. 1996. № 350.
48. Industrial Minerals. 1997. № 354.
49. Industrial Minerals. 1997. № 360.
50. Industrial Minerals. 1997. № 363.
51. Industrial Minerals. 1998. № 364.
52. Industrial Minerals. 1998. № 367.
53. Industrial Minerals. 1998. № 370.
54. Industrial Minerals. 1998. № 374.
55. Industrial Minerals. 1998. № 375.
56. Industrial Minerals. 1999. № 376.
57. Industrial Minerals. 1999. № 377.
58. Industrial Minerals. 1999. № 383.
59. Industrial Minerals. 1999. № 384.
60. Industrial Minerals. 1999. № 385.
61. Industrial Minerals. 2000. № 388.
62. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
63. Mineral Commodity Summaries., Б.г.
64. Mineral Commodity Summaries 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
65. Mineral Commodity Summaries 1998. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
66. Mineral Commodity Summaries 1999. Phosphate Rock. http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/540399.pdf. 5.02.1999.
67. Mineral Commodity Summaries 2000. Phosphate Rock.

- http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/540300.pdf. 6.03.2000.
68. Mineral PriceWatch. 2000. № 61.
69. Minerals Yearbook 1995.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
70. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
71. Minerals Yearbook 1997.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
72. Minerals Yearbook 1998. Phosphate Rock.
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/540498.pdf. 30.09.1999.
73. Mining Annual Review. 1995.
74. Mining Annual Review. 1996.
75. Mining Annual Review. 1997.
76. Mining Annual Review. 1998.
77. Mining Engineering. 1999. V.51, № 6.
78. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8489.
79. Mining Journal Supplement. 1999. V.332, № 8515.
80. Phosphorus and Potassium. 1996. № 206.
81. Phosphorus and Potassium. 1997. № 207.
82. Phosphorus and Potassium. 1997. № 208.
83. Phosphorus and Potassium. 1997. № 210.
84. Phosphorus and Potassium. 1998. № 213.
85. Phosphorus and Potassium. 1998. № 214.
86. Phosphorus and Potassium. 1998. № 215.
87. Phosphorus and Potassium. 1998. № 216.
88. Phosphorus and Potassium. 1998. № 217.
89. Phosphorus and Potassium. 1998. № 218.
90. Phosphorus and Potassium. 1999. № 220.
91. Phosphorus and Potassium. 1999. № 221.
92. Phosphorus and Potassium. 1999. № 222.
93. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
94. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
95. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

КАЛИЙНЫЕ СОЛИ

Ресурсы и запасы

Мировые **ресурсы** калийных солей к началу 1999 г. составляли 250 млрд т K_2O [31, с.131]. Основными их обладателями являлись Канада, Россия, Таиланд, США и Германия.

Прогнозные ресурсы калийных солей сосредоточены главным образом на месторождениях бессульфатного сильвинитового и сильвинит-карналлитового геолого-промышленного типа. Прогнозные ресурсы калийных солей России категории P_1 оцениваются нами (в пересчете на K_2O) в 1.5 млрд т, P_2 – 2 млрд т, P_3 – 12 млрд т. В Белоруссии прогнозные ресурсы всех категорий составляют около 3.4 млрд т K_2O [9, с.271]. Условно экономические ресурсы в Туркменистане достигают 850 млн т K_2O , в Узбекистане – 159 и в Казахстане – 102 млн т K_2O [8, с.759].

Общие и подтвержденные **запасы** калийных солей в мире, по нашей оценке, составляют 25.5 и 7.5 млрд т K_2O , соответственно (табл.28.1). Геологическая служба США оценивает мировые подтвержденные запасы калийных солей в 8.4 млрд т [31, с.131]. Большая часть как общих, так и подтвержденных запасов калийных солей находится в месторождениях Канады, России, Германии, Белоруссии, а также в рассолах Мертвого моря, разрабатываемых Израилем и Иорданией.

Таблица 28.1
Запасы калийных солей на 1.01.1999 г. (млн т в пересчете на K_2O)
и средние содержания K_2O в рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	6790 ^г	26.7	1220 ^г	16.2	18 ^г
<u>Европа</u>	1856	7.3	1187	15.8	...
Белоруссия	513 ^г	2	309 ^г	4.1	16 ^г
Великобритания	29 ^г	0.1	22	0.3	14 ^г
Германия	1000 ^г	3.9	720	9.6	14 ^г
Испания	75 ^г	0.3	20	0.3	13 ^г
Италия	40 ^г	0.2	20 ^г	0.3	11 ^г
Польша	20 ^г	0.1	10 ^г	0.1	10 ^г
Румыния	8 ^г	0	5 ^г	0.1	10 ^г
Украина	141	0.6	78	1	11 ^г
Франция	30 ^г	0.1	3	0	15 ^г
<u>Азия</u>	1746	6.9	475	6.3	...
Израиль	600 ^г	2.4	40	0.5	1.4 ^г
Иордания	600 ^г	2.4	40	0.5	1.4 ^г
Китай	396 ^г	1.6	320	4.3	1 ^г

		Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Таиланд		150 ^г	0.6	75 ^г	1	25 ^г
	<u>Африка</u>	142	0.6	63	0.8	...
Конго		3 ^г	0	2 ^г	0	15 ^г
Тунис		34 ^г	0.1	19 ^г	0.3	1.5 ^г
Эфиопия		105 ^г	0.4	42 ^г	0.6	25 ^г
	<u>Америка</u>	14900	58.6	4575	60.8	...
Аргентина		20 ^г	0.1	15 ^г	0.2	12 ^г
Бразилия		160 ^г	0.6	50	0.7	15 ^г
Канада		14500 ^г	57	4400	58.5	23 ^г
США		170 ^г	0.7	100	1.3	12 ^г
Чили		50 ^г	0.2	10	0.1	2 ^г
	<u>Итого</u>	25434	100	7520	100	...

Примечания:

^г – оценка

Источники: [11, с.50; 30, с.131]

При подсчете общих и подтвержденных запасов калийных солей Белоруссии за неимением информации принято допущение, что потери руды при добыче в этой стране примерно равны российским (в среднем около 63%). Однако известно, что в Белоруссии внедрен новый вариант отработки, который значительно снижает эти потери. Данных о том, насколько применение этого метода снизило среднюю потерю при добыче в стране, нет (известно только, что использовать его можно лишь в ограниченных масштабах); тем не менее ясно, что реальные запасы Белоруссии могут быть несколько выше, чем показанные в табл.28.1.

Разрабатываемые в мире месторождения калийных солей относятся к трем геолого-промышленным типам (ГПТ): бессульфатному сильвинитовому и сильвинит-карналлитовому, обеспечивающему более 80% мировой добычи, озерному (рапа и рассолы), сульфатному каинитовому и лангбейнитовому. Запасы калийных солей также в основном связаны с месторождениями бессульфатного сильвинитового и сильвинит-карналлитового ГПТ.

Канада в течение многих лет занимает первое место в мире по общим и подтвержденным запасам калийных солей. Они разведаны на 12 основных месторождениях. Более 90% разведанных запасов сосредоточено в пределах Саскачеванского калийного бассейна в провинции Саскачеван, где залежи находятся в верхней части среднедевонской соленосной формации Прери Эвапайт. Эксплуатируемые горизонты мощностью около 25 м залегают на глубине более 1000 м. Главный калийный минерал – сильвин, второстепенный – карналлит.

Крупнейшие калийные месторождения Саскачеванского бассейна – Ланиган, Эстерхейзи, Аллен, Белл-Плейн и Роканвилл разрабатываются шахтным способом (за исключением Белл-Плейн, где добыча осуществляется подземным растворением) [14, с.484].

Меньшее практическое значение имеет калийный бассейн Монктон, расположенный на крайнем юго-востоке страны, в провинции Нью-Брансуик. Здесь калийные соли (сильвинового состава) залегают в толще средне-позднекаменноугольного возраста и отрабатываются в интервале глубин 600-1000 м.

Россия находится на втором месте в мире по общим и подтвержденным запасам калийных солей. Почти все они (примерно 95%) разведаны на одном, Верхнекамском месторождении в Пермской области, в пределах одноименного калийного бассейна ранне-пермского возраста. Хлорид калия добывается здесь на глубинах 250-350 м шахтным способом. Главные калийные минералы – сильвин и карналлит.

Сравнительно небольшие запасы калийных солей имеются также на Непском (Иркутская обл.), Гремячинском и Эльтонском (Волгоградская обл.) месторождениях. В России отсутствуют разведанные запасы сульфатных калийных солей, необходимых для производства бесхлорных удобрений.

В Германии залежи калийных солей разведаны в пределах позднепермских калийных бассейнов Верра-Фульда, Ганноверского, Заале-Унструтского и Магдебург-Хальберштадтского [6, с.505]. В последнем находится крупнейший калийный рудник Западной Европы – Цилитц. Добыча калийных солей осуществляется шахтами в интервале глубин 300-1000 м. Главные рудные минералы – сильвин и карналлит.

В Белоруссии запасы калийных солей приурочены к позднедевонским калиеносным толщам Припятского калийного бассейна. Подтвержденные запасы сосредоточены на разрабатываемом Старобинском месторождении (Минская обл.). Эксплуатируются шахтами два из четырех разведанных калийных горизонта в интервале глубин 350-1000 м. Руды преимущественно сильвинитовые.

Разведанные запасы имеются, кроме того, на неразрабатываемом Петриковском месторождении в Гомельской обл. (236 млн т); нами они отнесены к категории условно экономических ресурсов.

В США залежи калийных солей имеются в штатах Монтана и Северная Дакота, в пределах бассейна, расположенного на продолжении Саскачеванского. Руды залегают сравнительно глубоко – в интервале от 1830 до 3050 м от поверхности [29, с.129].

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

В Белоруссии разработана программа развития ПО «Беларуськалий» до 2010 г. Эта программа, в частности, предусматривает вовлечение в отработку новых участков Старобинского месторождения, а также совершенствование технологии переработки калийной руды и развитие транспортных комплексов по отгрузке удобрений.

В начале освоения Старобинского месторождения потери руды в недрах достигали 68%. К настоящему времени, с внедрением нового варианта камерной системы отработки с плавным опусканием кровли на податливых целиках, потери руды снизились до 30%, однако применение такой системы возможно только в определенных благоприятных горно-геологических условиях [7, с.80].

В Китае в 1999 г. произошла задержка в осуществлении китайско-израильского проекта по сооружению второй очереди (стоимостью около 490 млн дол.) калийного завода в г.Голмуд, где предполагается для производства хлористого калия использовать рассолы озера Цзархан [43, с.58]. О причинах приостановки проекта не сообщается.

В России предварительно разведано Эльтонское месторождение в Волгоградской обл. Наиболее изучен Улаганский участок с сильвинитовыми (K_2O – 27.7%), карналлитовыми (K_2O – 13.8%) и кизерит-карналлит-сильвинитовыми (K_2O – 21%, MgO – 7%) рудами [10, с.16]. Общие запасы месторождения оцениваются нами в 270 млн т K_2O .

В Таиланде продолжается строительство калийного рудника Сомбун. Достигнуто соглашение об осуществлении проекта следующими компаниями: *Asia Pacific Resources Ltd.* (Канада) – 60%, *Norsk Hydro* (Норвегия) – 20%, *Bechtel Enterprises Holdings Inc.* – 20% [44, с.503]. Стоимость строительства рудника и обогатительной фабрики оценивается в 535 млн дол., включая 46 млн дол. на строительство нового глубоководного порта и складских помещений на побережье Таиландского залива [42, с.394].

В Узбекистане германская компания *Thyssen Handel Berlin* (дочерняя фирма *Thyssen – Krupp*) в 1999 г. начала переговоры о возможности освоения Тюбеготанского месторождения калийных солей [24, с.82]. Предполагаемая производительность рудника составит 500 тыс.т калийного сырья в год.

Добыча и производство

Лидерами в добыче калийных солей и производстве удобрений в течение ряда лет остаются Канада, Германия, Россия и Белоруссия, обеспечивающие около 70% мирового производства

(табл.28.2); на долю Канады при этом в разные годы приходилось от 30 до 40% этого производства.

Таблица 28.2

Динамика производства калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K₂O

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	2479	2814 ^г	2620	3400	3500	102.9
<u>Европа</u>	8126	8301	8304.5	8596	8654	100.7
Белоруссия	2500	2790 ^г	2700	3250	3450	106.2
Великобритания	580	582 ^г	620	570	608	106.7
Германия	3280	3280 ^г	3330	3420	3582	104.7
Испания	796	760	844.5	639	497	77.8
Украина	80 ^г	65 ^г	50	52	100 ^г	192.3
Франция	870	802 ^г	760	665	417	62.7
Чехия	20	22 ^г	...	...	...	...
<u>Азия</u>	2302	2623	2510	2525.6	2881	114.1
Азербайджан	3	0	0	5	5 ^г	100
Израиль	1259	1330 ^г	1250	1485	1670 ^г	112.5
Иордания	930	1070 ^г	1060	850	920 ^г	108.2
Китай	110 ^г	223	200	185.6	286	154.1
<u>Америка</u>	10237	10608	9850	10424	10865	104.2
Бразилия	240	223 ^г	235	281	316	112.5
Канада	8520	8855	8045 ^г	9025	8969 ^х	99.4
США	1430	1480 ^г	1390 ^г	883	1300 ^х	147.2
Чили	47 ^г	50 ^г	180	235	280 ^г	119.1
<u>Итого</u>	23144	24346	23284.5	24945.6	25900	103.8

Примечания:

^г — оценка^х — предварительные данные

Источники: [1, с.17; 12; 13, с.123; 15, с.38; 17, с.92; 18, с.142-143; 19, с.3; 27, с.96; 28, с.89-90; 30, с.131; 31, с.131; 32; 33; 35, с.185; 36, с.65; 37, с.69; 195; 39, с.10; 40, с.23; 41, с.8; 12; 52, с.12; 53, с.11; 55, с.217; 58, с.206]

В Канаде производительность рудника Белл-Плейн, где добыча осуществляется подземным растворением, в ближайшей перспективе было решено увеличить до 3 млн т в год хлорида калия (т.е. почти на 30%). Инвестиции при этом составят около 170 дол. на тонну прироста годовой производительности. Запланированное ранее расширение производства на руднике Колонсэй может быть отложено в связи с изменением рыночной конъюнктуры [13, с.123].

Главным продуцентом сульфата калия в Канаде является компания *Big Quill Resources Inc.*, образованная в 1991 г. Для производства сульфата калия используются хлорид калия и сульфат натрия (в жидкой либо в твердой форме). К концу 1999 г. годовая производственная мощность компании достигла 50 тыс.т сульфата калия, включая завод с глазеритовой (с использованием твердого сульфата натрия) технологией (40 тыс.т/год) и завод с ионнообменной технологией (10 тыс.т/год) [53, с.16]. Хлорид калия для производства сульфата доставляется с калийных рудников компании *PCS* в провинции Саскачеван. Сульфат натрия либо добывается в виде низкоконтцентрированного рассола из озера, либо в твердом виде закупается у продуцентов провинции Саскачеван или на заводе компании в провинции Альберта. В перспективе *Big Quill* планирует довести производительность по сульфату калия до 300 тыс.т в год.

В России и Белоруссии с середины 90-х годов наметилась тенденция к росту производства калийных удобрений, обусловленная возможностью крупных поставок на мировой рынок, что позволило компаниям-продуцентам адаптироваться к рыночным условиям.

В России ведущими продуцентами калийных удобрений на базе Верхнекамского месторождения являются АО «Уралкалий», включающее два рудоуправления и калийный завод, и АО «Сильвинит», в состав которого входят три рудоуправления. Рудоуправления работают на собственном сырье, процесс производства на них проходит все стадии — от добычи сырья до

получения готовой продукции. Часть сырья с калийного завода АО «Уралкалий» поступает на обогатительный комплекс АО «Кама».

На территории калийного комплекса «Березники» (АО «Уралкалий») начато строительство нового завода по производству дефицитного в России сульфата калия с применением ионнообменной технологии и использованием в качестве сырья сульфата аммония [34].

Особое внимание в последнее время на российских калийных предприятиях уделяется модернизации мощностей по производству гранулированного хлорида калия. Так, в 1998 г. новая производственная линия по гранулированию хлорида калия была введена в строй на заводе «Березники-2» (АО «Уралкалий») [49, с.16]. Общие российско-белорусские производственные мощности по выпуску гранулированного хлорида калия составляют около 4 млн т в год K_2O .

В Белоруссии в ходе реализации программы развития ПО «Беларуськалий» на всех обогатительных фабриках организуется обеспыливание стандартного мелкозернистого продукта, что повысит его конкурентоспособность на мировом рынке [7, с.75]. Внедряются установки для облагораживания гранулированного концентрата. Проводится работа по повышению извлечения руды из недр на Старобинском месторождении.

Одной из серьезных проблем для ПО «Беларуськалий» является накопление отходов производства, составляющее 18-20 млн т в год. Объединение ежегодно расходует значительные средства на охрану окружающей среды и выплату экологического налога.

В США мощности по производству сульфата калия на озере Грейт-Солт-Лейк (шт. Юта) предполагается к 2003 г. увеличить с 400 до 590 тыс.т в год [13, с.123].

Одна из крупнейших калийных компаний – *IMC Global Inc.* вынуждена в конце 1999 г. временно закрыть свои калийные рудники в Канаде, так как в последнее время испытывает значительные трудности с реализацией продукции ввиду пресыщения рынка основными видами удобрений. В связи со сложившейся ситуацией компанией предполагается снизить стоимость продукции, сократить объем имущества, осуществить укрупнение производственных мощностей [25, с.15].

В Израиле компания *Haifa Chemicals* является крупнейшим в мире продуцентом нитрата калия. Производственные мощности компании составляют 700 тыс.т нитрата калия в год [48, с.30]. Выпуск продукции осуществляется на двух заводах в Израиле и одном – в США. В связи с предполагаемым ростом спроса на такие удобрения компания в последнее время увеличила свои производственные мощности на территории Израиля, расположенные близ Мертвого моря; в результате они достигли здесь 500 тыс.т в год [54, с.9].

Haifa Chemicals в 1999 г. основала дочернюю компанию в Бразилии – *Haifa Quimica do Brasil Ltda.*, которая призвана осуществлять маркетинг продукции родительской фирмы в этой стране [49, с.6].

Компания *Dead Sea Works Ltd. (DSW)* увеличивает мощности по производству гранулированного хлорида калия. Она предлагает два базовых сорта гранулированного продукта: 3 мм, белого или красного цвета, главным образом для американского рынка, и 4 мм – для европейских потребителей [49, с.17].

В Иордании пуск совместного финско-иорданского завода по производству 150 тыс.т нитрата калия и 75 тыс.т фосфата кальция в год будет осуществлен не в 2000 г., как сообщалось ранее, а в 2002 г. [51, с.11].

В Бразилии планируется осуществить модернизацию оборудования на руднике месторождения Такари-Вассорас, что позволит к 2000-2001 г. увеличить его производительность с 300 тыс.т K_2O до 420 [48, с.13]. Для этого потребуется 10-15 млн дол.

В Великобритании на калийном руднике Боулби в феврале 1999 г. произошло его частичное затопление. В связи с этим производство было временно сокращено. К концу осени, после осушения рудник снова стал работать на полную мощность [53, с.5]. К 2000 г. на руднике планировалось завершить отладку системы дистанционного контроля добычи с использованием микропроцессоров. Внедрение системы такого контроля, по оценке, увеличит производи-

ность труда примерно на 40% [51, с.22]. За счет модификации камерно-столбового метода отработки планируется достичь еще 20%-ного роста производительности.

В Испании калийная компания *Grupo Potasas* была приобретена консорциумом во главе с израильской *DSW* и переименована в *Iberpotash* [13, с.123]. Производительность компании *Iberpotash* – 0.75 млн т K_2O в год.

В Китае крупнейшим и единственным современным калийным предприятием является завод в г.Голмуд, расположенный в провинции Цинхай. К 2000 г. его производственная мощность достигла 200 тыс.т хлорида калия в год. Дальнейшее расширение завода осуществляется в кооперации с Израилем. Первоначально хлорид калия, производимый предприятием, был низкого качества – с тонкими кристаллами, нестабильным химическим составом и излишком влаги. Вследствие совершенствования технологии производства к 1999 г. продукт был значительно улучшен и извлечение калия повышено с 40 до 53% [53, с.12].

С начала 90-х годов Китай интенсивно увеличивал производство сульфата калия. К концу 1996 г. общие мощности по производству сульфата калия в стране составляли 200 тыс.т/год, а к 2000 г. они должны уже были достигнуть 1.2 млн т/год [53, с.13]. Такой рост позволит обеспечить прогнозируемые потребности страны в этом продукте.

В Таиланде, согласно последним данным, калийный рудник Сомбун начнет выдавать коммерческую продукцию в 2003 г., а не в 2001 г., как предполагалось ранее [50, с.7]. Правительство страны обеспечит продуцентам калийного сырья ряд льгот, включая освобождение от налогов на 8 лет с момента открытия рудника. Канадская компания *Asia Pacific Resources Ltd. (APR)*, являющаяся главным акционером рудника Сомбун, планировала в течение 18-20 месяцев начиная с середины 1999 г. подготовить ТЭО первого рудника на месторождении Удонтхани, что позволило бы получить банковские кредиты [51, с.8]. В конце 1999 г. два инвестиционных фонда – из Австралии и Германии, приняли решение о приобретении акций компании *APR* на общую сумму 4.29 млн дол. [44, с.314]. Это обеспечит *APR* достаточные средства для завершения проекта Сомбун.

Во Франции компания *Entreprise Miniere et Chimique* закрыла в 1999 г. один из трех оставшихся в действии калийных рудников в связи с истощением запасов месторождения Альсас.

В конце июня 1999 г. был также закрыт завод по производству технического хлорида калия в г.Стаффельдан [23, с.97]. Взамен предполагается наладить поставки этого продукта с рудника Цилитц в Германии.

В Чили бывшая компания *Sociedad Quimica y Minera de Chile* (ныне *SQM Holdings*) подписала меморандум о взаимопонимании с норвежской *Norsk Hydro* по поводу сооружения нового завода стоимостью 16 млн дол. для производства нитрата калия в районе г.Антофагаста [48, с.7]. Ввод завода в действие планируется в 2000 г., его производительность составит 150 тыс.т/год нитрата калия [22, с.9]. Компания *SQM Holdings* для производства нитрата использует собственный хлорид калия, поставляемый с месторождения Салар-де-Атакама. Мощности по производству хлорида калия к 2000 г. предполагалось довести до 600 тыс.т/год.

Чилийская компания *Minera Yolanda*, осуществлявшая одноименный проект по производству нитрата натрия и нитрата калия, 1 июля 1999 г. продала этот проект известной канадской калийной компании *Potash Corporation of Saskatchewan Inc.(PCS)* за 35.96 млн дол. [52, с.13].

В Германии осуществлялась модернизация калийных рудников на территории бывшей ГДР.

Ведущий продуцент калийных солей в стране – компания *Kali und Salz GmbH (K+S)* в 1999 г. продала 49% своих акций другой германской компании – *Kali und Salz Beteiligungs AG*, которая до этого уже владела 51% ее акций. По поводу этой сделки Европейская Комиссия (ЕК) начала расследование, вызванное подозрением, что правительство Германии обеспечило ей государственную поддержку, так как сделка совершалась не на конкурсной основе [22, с.12]. По информации, представленной германской стороной в ЕК, цена купленной доли составляет 137.7 млн дол., тогда как по оценке независимых экспертов из США она достигает

220.4 млн дол. ЕК в ходе расследования должна убедиться в том, что цена 137.7 млн дол. действительно соответствует рыночной стоимости K+S и сделка не содержала элемента протекции.

Крупнейшие зарубежные калийные компании уделяют большое внимание разработке **новых видов калийных удобрений** и их широкому внедрению. Так, французская SCPA, несмотря на сокращение производства в стране основного вида калийных удобрений – хлорида калия, продолжает работы в области специальных удобрений, таких, как сульфат калия. Она разработала новый калийно-сульфатный продукт с рыночным наименованием «SoluPotasse». Этот продукт достигает 99.9%-ной растворимости в воде при температуре 20 С, причем растворение происходит значительно быстрее, чем у стандартного сульфата калия [48, с.28]. В настоящее время компания внедряет его более чем в 50 странах мира.

Немецкая компания K+S также разработала воднорастворимый сульфатно-калиевый продукт «Hortisul» для применения как через ирригационную систему, так и опрыскиванием. Он характеризуется очень низким содержанием хлора (около 0.5%) [3, с.13].

Потребление

Примерно 90% добываемых в мире калийных солей используется для производства удобрений – главным образом в форме хлорида калия, в гораздо меньшем количестве – сульфата и нитрата калия.

Мировое потребление калийных удобрений увеличивается в среднем на 2-3% в год [38, с.42]. В 1997 г. по сравнению с 1996 г. оно выросло даже несколько больше (табл.28.3). При этом в развивающихся странах рост потребления происходит примерно в 3-4 раза быстрее, чем в развитых. По прогнозам Международной ассоциации индустрии удобрений (ИФА), в 2003-2004 гг. мировая потребность в калийных удобрениях составит 25.4 млн т K₂O [13, с.124].

Таблица 28.3

Динамика потребления калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K₂O

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	300	350 ^r	400	350	87.5
Европа	5391.4	5411.5	5501.2	5551.7	100.9
Австрия	...	69 ^r	63	64.5	102.4
Белоруссия	340	250 ^r	422	425	100.7
Бельгия и Люкс.	100	94 ^r	91	92	101.1
Болгария	3	12 ^r	27	31	114.8
Босния и Герц.	...	...	3	3	100
Великобритания	465	486 ^r	485	450	92.8
Венгрия	45	47 ^r	61.7	67.7	109.7
Германия	668	649 ^r	645	658.8	102.1
Греция	57	56 ^r	57	65	114
Дания	101	93 ^r	106	102	96.2
Ирландия	181	175 ^r	159	152	95.6
Исландия	4	3.5	4 ^r	3.4	85
Испания	421	411	451	479	106.2
Италия	427	419	397.5	404	101.6
Латвия	53	50 ^r	5	8	160
Литва	22	27 ^r	30	38	126.7
Македония	14 ^r	10 ^r	6	9.4	156.7
Молдова	15	15 ^r	16	17	106.3
Нидерланды	73	74 ^r	64	64	100
Норвегия	65	64 ^r	64	63	98.4
Польша	315	358	376	402	106.9
Португалия	48	50 ^r	50	48	96
Румыния	17.4	15	15 ^r	15	100

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Словакия	14	16	20	17	85
Словения	22	22 ^r	21.6	22.3	103.2
Украина	220	175 ^r	81.8	121.5	148.5
Финляндия	96	85	75	78	104
Франция	1374	1491	1488	1434	96.4
Хорватия	46	35 ^r	55.9	61.7	110.4
Чехия	56 ^r	44 ^r	36	41	113.9
Швейцария	55	53 ^r	33.8	29.7	87.9
Швеция	54	53 ^r	53	53.7	101.3
Эстония	10	10 ^r	2.9	3	103.4
Югославия	10	...	35	28	80
<u>Азия</u>	5924.9	6992.2	6013.4	7535.7	125.3
Азербайджан	5	5 ^r	...	...	...
Бангладеш	92	70 ^r	78.9	69.6	88.2
Бруней	2	1.5 ^r	2 ^r	...	...
Вьетнам	97	154 ^r	155	210	135.5
Израиль	32	32 ^r	35	36	102.9
Индия	1064	1156	1029	1372	133.3
Индонезия	258	296 ^r	360	380	105.6
Иордания	2	2 ^r	4	4	100
Ирак	5	0.5 ^r	10	2.5	25
Иран	27 ^r	27 ^r	19.9	37	185.9
Йемен	1	1 ^r	1 ^r	...	...
Казахстан	7	6 ^r	6	6	100
Кипр	2	3.5 ^r	2	1.8	90
Киргизия	5	5 ^r	5	5	100
Китай	2355	3105 ^r	2337	3389	145
Корея Северная	3	0.2 ^r	0.6	0.8	133.3
Корея Южная	263	274 ^r	243	240	98.8
Ливан	1.9	2.7	4	5	125
Малайзия	700	720 ^r	646	670	103.7
Мьянма	3	7.6 ^r	17	5.5	32.4
Непал	2	2	2 ^r	3	150
ОАЭ	3	3 ^r	3 ^r	3	100
Оман	2	3 ^r	0.9	0.6	66.7
Пакистан	17	29.7	8.4	20.4	242.9
Сауд. Аравия	9	10 ^r	7.6	16.6	218.4
Сингапур	2	2 ^r	0.2	...	...
Сирия	6	6.5 ^r	6 ^r	6.9	115
Таджикистан	5	5 ^r	5	5	100
Таиланд	200	326 ^r	271.8	274	100.8
Туркменистан	10	10 ^r	12	14	116.7
Турция	57	67	73.3	66.3	90.5
Узбекистан	50 ^r	50 ^r	75	100	133.3
Филиппины	93	71 ^r	93	113	121.5
Шри-Ланка	59	56	58.8	56.7	96.4
Япония	485	482 ^r	441	422	95.7
<u>Африка</u>	444.4	445.7	449.3	489.3	108.9
Алжир	22	20 ^r	13	26	200
Ангола	3	3 ^r	2	...	...
Бенин	7 ^r	7 ^r	5.9	7.6	128.8
Буркина-Фасо	4 ^x	6	6.3	8.2	130.2
Габон	0 [*]	...	...	...	...
Гана	1	3 ^r	6.7	6.6	98.5
Гвинея	0.7	0.8	0.8	0.7	87.5
Дем. респ. Конго	1	4 ^r	2	2	100
Египет	18	21	33	34	103

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Замбия	8	4 ^r	10	10	100
Зимбабве	35	31	36.9	45	122
Камерун	10	10 ^r	11	14	127.3
Кения	8	5.4 ^r	22	14	63.6
Конго	1	1 ^r	1	1	100
Кот-д`Ивуар	15 ^r	15 ^r	14	25	178.6
Лесото	1	1 ^r	2	2	100
Ливия	6	7 ^r	5.4	3.3	61.1
Маврикий	14	15	16.6	14.6	88
Мадагаскар	3	1.5 ^r	3 ^r	0.9	30
Малави	5	5 ^r	6	3	50
Мали	7 ^r	9 ^r	6.6	10	151.5
Марокко	55	58 ^r	50	60	120
Мозамбик	1	3 ^r	0.8	2.4	300
Нигер	1.7	2	1.5	2	133.3
Нигерия	60 ^r	50 ^r	36	39	108.3
Реюньон	7 ^x	7 ^r	4	3	75
Свазиленд	3	3 ^r	1	1	100
Сенегал	3	3 ^r	4	5	125
Сьерра-Леоне	1	1 ^r	1 ^r	1	100
Танзания	5	5 ^r	4	9	225
Того	2	3 ^r	4.8	4	83.3
Тунис	3	4 ^r	4	4	100
Чад	3	3 ^r	2	2	100
ЮАР	130	134	132	129	97.7
<u>Америка</u>	8562.6	8442.3	7973.9	7930.09	99.5
Аргентина	26	33	38	34	89.5
Барбадос	1	1 ^r	1 ^r	1	100
Белиз	2	2 ^r	1	1	100
Боливия	1 ^x	0.3	1 ^r	0.59	59
Бразилия	1811	1679	1941	2242	115.5
Венесуэла	55 ^r	63 ^r	69.7	65	93.3
Гаити	0.6	1	1	1.7	170
Гайана	2	2	1	1	100
Гваделупа	5	1 ^r	1	1	100
Гватемала	20	32 ^r	36	42	116.7
Гондурас	6	8 ^r	13.6	36.6	269.1
Доминик .респ.	26	23 ^r	24	26.8	111.7
Доминика	1	1.5 ^r	1 ^r	1	100
Канада	309	307	340	...	...
Колумбия	167	136 ^r	165	168.4	102.1
Коста-Рика	32 ^r	32 ^r	32	60	187.5
Куба	39	108 ^r	103	71	68.9
Мартиника	9	6 ^r	9.8	4.7	48
Мексика	90	65 ^r	120	150	125
Никарагуа	4	3 ^r	2.9	5.2	179.3
Панама	5	3 ^r	4.4	5.4	122.7
Парагвай	8	8 ^r	14	14	100
Перу	20 ^r	15 ^r	17.9	18.2	101.7
С. - Винс. и Грен.	1	1 ^r	1 ^r	1	100
Сальвадор	5	7 ^r	9.8	10	102
Сент-Люсия	2	2 ^r	2 ^r	2	100
США	5810 ^r	5810 ^r	4921	4847	98.5
Тринидад и Тоб.	2	3 ^r	3.4	3.6	105.9
Уругвай	3	4.5 ^r	3	1.8	60
Чили	50	50	55	55	100
Эквадор	40 ^r	22 ^r	30	50	166.7

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Ямайка	10	13 ^г	10.4	9.1	87.5
Ок. и Авст.	340	362	349	405	116
Австралия	200	215 ^г	206	250	121.4
Новая Зеландия	132	139 ^г	136	148	108.8
П. - Нов. Гвинея	2	2 ^г	2 ^г	2	100
Фиджи	6	6 ^г	5	5	100
Итого	20963.3	22003.7	20686.8	22261.79	107.6

Примечания:

* незначительное количество

г оценка

х предварительные данные

Источники: [16, с.103-111; 17, с.104-112; 18, с.158-168; 45, с.2, 18; 46, с.17; 48, с.13, 15; 52, с.11]

США являются крупнейшим в мире потребителем калийных удобрений, используя в различные годы от одной пятой до четверти этих удобрений (в основном, в зависимости от погодных условий сельскохозяйственного года). В 1999 г. ожидалось некоторое снижение потребления хлористого калия американскими фермерами, выращивающими зерновые культуры. Это вызвано, с одной стороны, тем, что на конец 1998 г. были накоплены значительные запасы зерновых, а с другой, – тем, что страны Азиатско-Тихоокеанского региона, столкнувшиеся в этом году с серьезными экономическими проблемами, сократили закупки мяса в США, из-за чего снизилась потребность в кормовых зерновых культурах [32].

В Китае, являющемся вторым после США крупнейшим мировым потребителем калийных удобрений, наблюдается устойчивая долговременная тенденция к росту их использования, стимулируемому государством. При этом в отдельные годы происходит заметный спад потребления (см.табл.28.3), что мы объясняем, главным образом, тем, что в статистике не учитывается использование накопленных складских запасов, либо иными статистическими погрешностями.

К 2010 г. потребность в калийных удобрениях в Китае, по оценке китайских экспертов, достигнет 8.8 млн т, а производство составит 1.2 млн т, то есть сможет удовлетворить лишь 14% потребности [34; 53, с.15]. Таким образом, у Китая сохранится необходимость крупномасштабного импорта калийных удобрений.

В странах Западной Европы потребление калийных удобрений в 1998-1999 гг. снизилось по сравнению с предыдущим годом на 4.2%. В странах ЕС к 2009 г. использование калийных туков предположительно сократится на 35% по сравнению с максимальным уровнем, отмечавшимся в 70-80-е годы [5, с.13].

В Латиноамериканском регионе потребление калийных удобрений в 1999 г. составляло 13.9% мирового, а к 2003 г. предположительно достигнет 14.4% [52, с.10]. Крупнейшим потребителем здесь является Бразилия. В этой стране еще существует значительный потенциал неосвоенных сельскохозяйственных земель, поэтому трудно прогнозировать, насколько вырастет использование калийных удобрений в дальнейшем. Однако, если, к примеру, текущий 16%-ный ежегодный прирост сохранится до 2007 г., оно достигнет 7.25 млн т хлорида калия в год (4.35 млн т в пересчете на K₂O) [48, с.15].

Потребление нитрата калия в мире продолжает устойчиво расти и в 1999 г. уже превысило 1 млн т/год [26, с.10].

Международная торговля

Калийные удобрения являются главным объектом торговли на мировом рынке калийной продукции. Меньшая роль принадлежит калийным химикатам. Из удобрений продается главным образом хлористый калий. Сульфат и нитрат калия обращаются на рынке в сравнительно малых количествах, хотя их значение с каждым годом растет. Отмечается общая тенденция к

росту мировой торговли калийными удобрениями (табл.28.4, 28.5). Наиболее заметно выросла роль в ней таких стран, как Россия, Израиль, Китай, Бразилия, Франция.

Главными экспортерами калийных удобрений остаются, как и прежде, Канада, Германия, Россия, Белоруссия, Израиль и Иордания (табл.28.4).

Таблица 28.4

Динамика экспорта калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K₂O

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	1974	2319 ^г	1947	2830	145.4
Европа	6121	6462.1	6322.8	6242.8	98.7
Белоруссия	1907	2189 ^г	2245	1819	81
Великобритания	386	385 ^г	371	373	100.5
Германия	2759	2646 ^г	2648	2909	109.9
Испания	433	488.6	470	497.8	105.9
Италия	6	3.5	5.8	6	103.4
Украина	130 ^г	200 ^г	45 ^г	50 ^г	111.1
Франция	500	550 ^г	538	588	109.3
Азия	2204	2533	2273.9	2506	110.2
Азербайджан	25	3	5.9	5	84.7
Израиль	1257	1286 ^г	1203	1632	135.7
Иордания	910	1058 ^г	1052	861	81.8
Китай	12	186	13	8	61.5
Америка	8816.2	8962.6	8808.2	10049.7	114.1
Бразилия	16.2	19.6	14.2	18.7	131.7
Канада	8216	8300	8080 ^г	9015	111.6
США	464 ^г	523	597	846	141.7
Чили	120 ^г	120 ^г	117	170	145.3
Итого	19115.2	20276.7	19351.9	21628.5	111.8

Примечания:

^г – оценка

Источники: [16, с.101-102; 17, с.102-103; 18, с.155-157; 28, с.90; 51, с.22; 57, с.203; 58, с.207]

Канада в 1997 г. обеспечила более 40% мирового экспорта. Она уже давно имеет устойчивые рынки сбыта калийных удобрений, среди которых главнейшими являются рынки США и Китая.

По информации канадской компании PCS, отгрузки хлористого калия в Китай в первой половине 2000 г. превысят 1.6 млн т (столько было продано Китаю в течение всего 1999 г.) [26, с.64].

В структуре экспорта белорусского ПО «Беларуськалий» до 1990 г. около 70% составляли поставки в страны Восточной Европы. Сейчас в этот регион экспортируется не более 25% экспортной продукции объединения [7, с.76]. Основными потребителями ее теперь являются Китай, Польша, США, Малайзия.

Российские официальные лица объявили о сооружении на побережье Финского залива нового порта Усть-Луга, проектная пропускная способность которого составляет 6 млн т удобрений (навалом) в год [34]. Предполагается, что он снимет часть нагрузки по экспорту калийных удобрений с латвийского порта Вентспилс.

О своем участии в экспорте калийных удобрений недавно объявила российская компания Fecominvest (FCI). Осенью 1999 г. она заключила контракты на продажу хлорида калия, пока в сравнительно небольшом объеме (110 тыс.т) с покупателями из Индии, Бангладеш и Китая. Продукция для экспорта будет получена компанией FCI от АО «Уралкалий» [53, с.5].

Таиланд планирует после ввода в эксплуатацию рудника Сомбун экспортировать до 25% его продукции в Китай и значительную часть – в Индонезию.

Опубликована информация, что продукцию нового чилийско-норвежского завода по производству нитрата калия, расположенного в Чили, предполагается сбывать на европейском рынке, используя для этого маркетинговую сеть компании *Norsk Hydro* [48, с.7].

Многие страны осуществляют **реэкспорт** калийных удобрений. Те из них, сведения о реэкспорте которых имеются в зарубежной статистике, перечислены в табл.28.5.

Таблица 28.5
Динамика реэкспорта хлорида калия в форме комплексных удобрений, тыс.т в пересчете на K_2O

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	32	13	18	22	122.2
Бельгия и Люкс.	312	304	310	305	98.4
Венгрия	3	7	1	2	200
Греция	15	22	31	40	129
Дания	69	88	59	83	140.7
Корея Южная	58	78	60	47	78.3
Маврикий	...	2	3	1	33.3
Малайзия	...	...	9	9	100
Нидерланды	220	222	172	215	125
Норвегия	208	226	255	267	104.7
Португалия	7	12	15	20	133.3
Румыния	51	39	30	34	113.3
Сенегал	8	21	10	16	160
Турция	4	3	1	1	100
Филиппины	27	40	38	33	86.8
Финляндия	54	59	110	64	58.2
Хорватия	59	52	46	39	84.8
Швеция	4	2	18	2	11.1
Япония	5	5	4	4	100
Итого	1136	1195	1190	1204	101.2

Источники: [18, с.11]

К числу стран, не фигурирующих в зарубежной статистике в качестве реэкспортеров, но фактически являющихся таковыми, поскольку в них не осуществляется добыча калийных солей, относятся (в порядке убывания объемов реэкспорта от десятков тысяч до первых тонн в год): Латвия, Польша, Тайвань, Сингапур, Словакия, Литва, Чехия, Доминиканская республика, Венесуэла, ЮАР, Австралия.

Основные мировые **импортеры калийных удобрений** – США, Китай, Бразилия, Индия и Франция. Все они в той или иной степени увеличили закупки удобрений в 1997 г., так что импорт в мире в целом вырос (табл.28.6). В Индии в 1997 г. произошел скачкообразный рост импорта калийных удобрений по сравнению 1996 г., когда он сократился, в основном в связи с тем, что в стране за предыдущие годы скопилось значительное количество складских запасов.

Наиболее быстрыми темпами увеличивался импорт Китая и Франции. В Китае это связано с повышением потребностей в удобрениях из-за быстрого роста населения, а также с тем, что государство стимулировало усилия по повышению плодородия почв, во Франции – с истощением собственных запасов калийных солей.

В России калийные удобрения в общем импорте удобрений составляют 54% (в основном из Белоруссии). В странах СНГ в небольших объемах закупаются бесхлорные калийные удобрения [3, с.12].

Таблица 28.6

Динамика импорта калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K₂O

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия	100	100 ^г	100 ^г	180 ^г	180
<u>Европа</u>	4859	4800.5	5403.8	5525.7	102.3
Австрия	106	91 ^г	72.6	80	110.2
Бельгия и Люкс.	300	320 ^г	345	355.5	103
Болгария	3	12	27	31	114.8
Босния и Герц.	...	...	3	3	100
Великобритания	350	350 ^г	346.7	301.6	87
Венгрия	59	51	70.5	70.8	100.4
Германия	51.2	54.7	148	163.7	110.6
Греция	72	81 ^г	100	106	106
Дания	200	195 ^г	152	150.6	99.1
Ирландия	181	180 ^г	160	145	90.6
Исландия	4	3.8 ^г	4	3.6	90
Испания	190.4	292	343	361.5	105.4
Италия	439	461	440	447	101.6
Латвия	53	50 ^г	5	8	160
Литва	25	30 ^г	40 ^г	38	95
Македония	14	10	6	9.4	156.7
Молдова	15	15 ^г	16	17	106.3
Нидерланды	296	315 ^г	300	308	102.7
Норвегия	296 ^г	300 ^г	324	310	95.7
Польша	386	442	502	508.8	101.4
Португалия	40	40	59	72	122
Румыния	55	56	50.8	49.9	98.2
Словакия	53.4	56 ^г	51.7	42	81.2
Словения	21	22 ^г	21.6	22	101.9
Украина	140	90 ^г	42.5	72.5	170.6
Финляндия	211	124 ^г	105	108	102.9
Франция	900	850 ^г	1340.6	1418	105.8
Хорватия	95 ^г	96 ^г	99.8	104	104.2
Чехия	44 ^г	50 ^г	52	54	103.8
Швейцария	49	50 ^г	34	29.8	87.6
Швеция	200	103 ^г	104	104	100
Эстония	10 ^г	10 ^г	3	3	100
Югославия	...	...	35	28	80
<u>Азия</u>	6113.3	7166.7	5910.7	7891.1	133.5
Бангладеш	79	26	74.8	73	97.6
Бруней	2	1.5 ^г	2 ^г	...	...
Вьетнам	25	83	155	210	135.5
Индия	1228	1416	666.5	1437	215.6
Индонезия	333	348	361	384	106.4
Иордания	2	4 ^г	3	3	100
Ирак	5	0.5 ^г	10	2.5	25
Иран	54	...	25.5	31	121.6
Йемен	1	1 ^г	...	...	...
Казахстан	6	6	6	6	100
Кипр	2	3.5 ^г	2	1.8	90
Киргизия	5	5 ^г	5	5	100
Китай	1911	2870	2257.9	3291	145.8
Корея Северная	3 ^г	...	0.6	0.8	133.3
Корея Южная	413	441	417	407	97.6
Ливан	4	3.7	4	8	200
Малайзия	695	630	631	701	111.1
Мьянма	6	7.6 ^г	...	...	...

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Непал	5	...	3	4.5	150
ОАЭ	3	3 ^r	4.4	5.9	134.1
Оман	2	0.9	0.9	0.6	66.7
Пакистан	21	0*	24	17.6	73.3
Сауд. Аравия	9	10 ^r	7.7	16.8	218.2
Сингапур	2	2 ^r	...	...	...
Сирия	6.3 ^r	6.5 ^r	6	6.9	115
Таджикистан	5	5 ^r	5	5	100
Таиланд	77	122	271.8	289	106.3
Тайвань	185	204	164	185	112.8
Туркменистан	10	10 ^r	12	14	116.7
Турция	99	76.5 ^r	92	52	56.5
Узбекистан	50 ^r	50 ^r	75	100	133.3
Филиппины	127	141	123	141.7	115.2
Шри-Ланка	62	36	61.6	60	97.4
Япония	676	653	439	431	98.2
<u>Африка</u>	566.7	446.7	524.7	560.1	106.7
Алжир	36 ^r	21 ^r	17	25	147.1
Ангола	3	3	2	...	...
Бенин	3	7 ^r	5.9	7.6	128.8
Буркина-Фасо	5.2	6	8	8.5	106.3
Габон	0*	0.2 ^r	...	...	...
Гана	3	3 ^r	6.7	6.7	100
Дем. респ. Конго	3.5	3	2	2	100
Египет	18	21	40	23	57.5
Замбия	8	4 ^r	10	10	100
Зимбабве	35	31 ^r	48	45.9	95.6
Камерун	10	10 ^r	11	14	127.3
Кения	8	5 ^r	22	14	63.6
Конго	1 ^x	1 ^r	1	1	100
Кот-д`Ивуар	29	15 ^r	13	53	407.7
Лесото	1	1 ^r	2	2	100
Ливия	9 ^r	4 ^r	5.4	3.3	61.1
Маврикий	17	17	24	19.8	82.5
Мадагаскар	3	1.5	3	0.9	30
Малави	5	5 ^r	6	3	50
Мали	7 ^r	9 ^r	6.6	10	151.5
Марокко	55	60 ^r	52	55	105.8
Мозамбик	1	4 ^r	0.8	2.4	300
Нигер	1	1	1.5	2	133.3
Нигерия	92 ^x	33 ^r	36	39	108.3
Реюньон	7 ^x	7 ^r	4	3	75
Свазиленд	3	3 ^r	1	1	100
Сенегал	17	18	12	29	241.7
Сьерра-Леоне	1	1 ^r	1	1	100
Танзания	5	5 ^r	4	9	225
Того	3	3 ^r	5.8	3.6	62.1
Тунис	5	4 ^r	7	6.4	91.4
Чад	3	3 ^r	4	...	...
ЮАР	169	137 ^r	162	159	98.1
<u>Америка</u>	7097	7639.2	7698.67	8823.89	114.6
Аргентина	25	33	42	39.9	95
Барбадос	1	1 ^r	1	1	100
Белиз	2	2 ^r	1	1	100
Боливия	1	0.3	0.77	0.59	76.6
Бразилия	1643	1790.6	1825.6	2131.9	116.8
Венесуэла	51	62 ^r	72.7	67.4	92.7

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Гаити	...	1	1	1.7	170
Гайана	2	2	1	1	100
Гваделупа	5	1 ^г	1	1	100
Гватемала	20	32 ^г	36	42	116.7
Гондурас	6	8 ^г	13.6	36.6	269.1
Доминик. респ.	26	19 ^г	30	33	110
Доминика	1	1.5 ^г	0.9	1	111.1
Канада	23	26	24	26	108.3
Колумбия	155 ^г	136 ^г	160	179	111.9
Коста-Рика	35 ^г	35 ^г	34	64	188.2
Куба	39	108 ^г	103	71	68.9
Мартиника	9	6 ^г	9.8	4.7	48
Мексика	88	66 ^г	126.7	160.9	127
Никарагуа	4	3 ^г	2.9	5.2	179.3
Панама	5	3 ^г	4.4	5.4	122.7
Парагвай	8	8 ^г	14	14	100
Перу	35	9.8	18.6	18.2	97.8
С. - Винс. и Грен.	1	1 ^г	1	1	100
Сальвадор	5 ^г	7 ^г	9.8	10	102
Сент-Люсия	2	2 ^г	2	2	100
США	4800 ^г	5181	5073	5784	114
Тринидад и Тоб.	2	3 ^г	3.4	3.6	105.9
Уругвай	3	6 ^г	3	1.8	60
Чили	50	50	41.5	51	122.9
Эквадор	40 ^г	22 ^г	31	55	177.4
Ямайка	10	13 ^г	10	9	90
<u>Ок. и Авст.</u>	333	354.5	345	416.5	120.7
Австралия	214	215.5	195	254.5	130.5
Новая Зеландия	111 ^г	131	143	155	108.4
П. - Нов. Гвинея	2	2 ^г	2	2	100
Фиджи	6	6 ^г	5	5	100
<u>Итого</u>	19069	20507.6	19982.87	23397.29	117.1

Примечания:

* незначительное количество

^г оценка^х предварительные данные

Источники: [16, с.92-100; 17, с.93-101; 18, с.144-154; 20, с.27; 45, с.16; 47, с.13; 52, с.12; 53, с.11; 56, с.212; 57, с.205; 58, с.209-210]

Мировые **цены** на различные виды хлористых калийных удобрений в 1999 г. либо сохраняли стабильность, либо незначительно выросли (табл.28.7).

Среднегодовая цена сульфата калия, фоб порты Западной Европы, в 1999 г. составляла около 186 дол./т (оценка автора по данным журнала «Phosphorus and Potassium»).

Средняя цена нитрата калия на мировом рынке в 1999 г. была равна 325 дол./т [26, с.10]. Предполагается, что в ближайшей перспективе она останется стабильной ввиду сравнительно небольшого числа основных производителей этого вида сырья.

Канадская экспортная ассоциация *Canpotex* и покупатели Китая в первой половине 1999 г. договорились об увеличении цен на хлористые калийные удобрения на 4 дол./т. Для японских покупателей это увеличение составило 2-3 дол./т [13, с.124]. Международные цены на сульфат калия в первой половине 1999 г. также выросли на несколько долларов за тонну.

Европейская Комиссия в 1999 г. пересмотрела действовавшие с 1994 г. антидемпинговые пошлины на калиевую продукцию из Белоруссии, России и Украины. Решено установить для этих стран комбинированные ограничения в виде минимальной цены импорта и особой пошлины [34].

На китайском рынке розничная цена импортного хлорида калия составляет 150-170 дол./т (без таможенной пошлины). Китай ежегодно платит за ввозимый в страну хлорид калия около 400-500 млн дол. [53, с.13].

Таблица 28.7

Динамика среднегодовых цен на хлористые калийные удобрения, дол./т
(по данным «Industrial Minerals» за 1995-1999 гг.)

Продукты	Торговые площадки	1995	1996	1997	1998	1999
Калий хлористый с содержанием K_2O 60%, гранулированный, навалом, сиф	Порты Великобритании	165 ^г	165 ^г	165 ^г	170 ^г	170 ^г
Калий хлористый с содержанием K_2O 60%, производителей Канады, гранулированный, навалом, фоб	Саскачеван	87 ^г	87 ^г	103 ^г	110 ^г	114 ^г
Калий хлористый с содержанием K_2O 60%, производителей Канады, крупнокусковой, навалом, фоб	Саскачеван	84 ^г	84 ^г	101 ^г	108 ^г	111 ^г
Калий хлористый с содержанием K_2O 60%, производителей Канады, стандартный, навалом, фоб	Ванкувер	119 ^г	119 ^г	119 ^г	123 ^г	128 ^г
	Саскачеван	80 ^г	81 ^г	98 ^г	104 ^г	109 ^г
Калий хлористый с содержанием K_2O 60%, производителей США, гранулированный, навалом, фоб	Рудник Карлсбад	156 ^г	156 ^г	117 ^г	103 ^г	112 ^г
Калий хлористый с содержанием K_2O 60%, производителей США, крупнокусковой, навалом, фоб	Рудник Карлсбад	145 ^г	145 ^г	118 ^г	98 ^г	106 ^г
Калий хлористый с содержанием K_2O 60%, стандартный, навалом, сиф	Порты Великобритании	140 ^г	140 ^г	140 ^г	144 ^г	145 ^г

Примечания:
г – оценка

В Индии в 1999 г. были установлены пошлины на импортируемые калийные продукты в размере до 7 дол./т. Однако правительственные субсидии на хлорид калия, применяемый в качестве удобрения, также были увеличены – до 6 дол./т.

Постановлением правительства Российской Федерации с конца апреля 1999 г. введены экспортные тарифы на минеральные и химические удобрения, включая калийные и фосфорные. Размер пошлины составляет 5% таможенной стоимости удобрений [50, с.5].

Конъюнктура мирового рынка

По данным ФАО (международной организации ООН по продовольствию и сельскому хозяйству), за последние 25 лет около 50% сельскохозяйственной продукции в мире было получено благодаря применению минеральных, в том числе калийных удобрений. Спрос на калийные удобрения на мировом рынке в перспективе продолжит рост. В пользу этого говорят хотя бы такие объективные факторы, как недостаточное содержание калия в пахотных землях одно-

го из крупнейших в мире потребителей калийных удобрений – Китая и большие перспективы развивающегося рынка Бразилии.

Их 100 млн гектаров земли в Китае, классифицируемых как «пахотные», 70 млн га характеризуются «недостаточным содержанием калия» и 27 млн га – «очень недостаточным». Ежегодно сельскому хозяйству страны не хватает 4-5 млн т калийных удобрений (в пересчете на K_2O). И хотя за последние 10 лет количество вносимых в почву удобрений увеличилось в два раза, это привело только к 25%-ному росту производства зерновых и 8%-ному – хлопка [53, с.10]. Одной из главных причин слабого роста урожайности считается несбалансированность применяемых азотных, фосфорных и калийных удобрений. Установлено, что в некоторых районах Китая эффективность удобрения почв составляет всего 15%, когда применяются только азотные удобрения, и до 40% – если совместно с азотом используют калий. Таким образом, сохраняются предпосылки для роста импорта удобрений в Китай.

Мировые запасы зерновых в 1998 г. составляли 17-18% их годового потребления, то есть не превышали уровня, минимально достаточного для обеспечения продовольственной безопасности [2, с.6]. Следовательно, можно было ожидать, что в 1999-2000 гг. правительства ряда стран примут дополнительные меры по стимулированию применения удобрений, в том числе калийных, для повышения урожайности.

В настоящее время в мире сохраняется тенденция к перепроизводству калийных удобрений, и некоторые крупнейшие их производители сдерживают добычу калийных солей. Такое регулирование позволяет достаточно успешно поддерживать баланс между спросом и предложением и оптимальный уровень цен.

Существующая недогрузка мировых мощностей калийной промышленности, наиболее значительная – у крупнейших производителей, дает возможность обеспечить удовлетворение спроса даже при значительном его росте.

Ведущие калийные компании мира поддерживают достаточно высокий уровень рентабельности работы. Так, канадская компания *Potash Corporation of Saskatchewan Inc. (PCS)* в 1998 г. получила 609.3 млн дол. общей прибыли, что на 4% больше, чем в 1997 г. [21, с.75]. Калийные, фосфорные и азотные удобрения обеспечили, соответственно, 52, 37 и 11% общей прибыли. Чистый доход снизился на 12% – до 261 млн дол., что связано с повышением налогов.

В России, помимо отечественных, большой интерес к производству калийных удобрений проявляют зарубежные инвесторы, привлекаемые высокой конкурентоспособностью российской калийной продукции, экологической безопасностью ее производства, потенциальной емкостью внутреннего рынка и широкими экспортными возможностями [4, с.14].

Основной проблемой внутреннего рынка калийных удобрений в России является необходимость транспортировки на значительные расстояния (в среднем по стране на 2550 км), что ощутимо удорожает их стоимость для потребителей. Поэтому, несмотря на наличие крупных разведанных запасов калийных солей, в стране по-прежнему актуальна задача поисков и освоения новых источников калийного сырья в районах, приближенных к потребителям.

Источники информации:

1. БИКИ. 1998. № 28.
2. БИКИ. 1998. № 148.
3. БИКИ. 1999. № 16.
4. БИКИ. 1999. № 17.
5. БИКИ. 1999. № 129.
6. Горная энциклопедия: В 5 т. М.: Сов.энциклопедия, 1986. Т.2.
7. Горный журнал. 1998. № 11-12.
8. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
9. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1998 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1999.
10. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 4.

11. Минеральные ресурсы Украины на 01.01.99. ukr99.doc. 23.09.1999.
12. Содружество независимых государств в 1995 году: Статистический ежегодник / СНГ СТАТ. М., 1996.
13. Annual Review. Industrial Minerals. 1999.
14. Canadian Minerals Yearbook 1990., 1991.
15. Engineering and Mining Journal. 1997. V.198, № 4.
16. FAO Fertilizer Yearbook 1995. Roma, 1996. T.45.
17. FAO Fertilizer Yearbook 1996. Roma, 1997. T.46.
18. FAO Fertilizer Yearbook 1998. Roma, 1999. T.48.
19. Fertilizer Week. 2000. V.13, № 38.
20. Industrial Minerals. 1995. № 333.
21. Industrial Minerals. 1999. № 378.
22. Industrial Minerals. 1999. № 380.
23. Industrial Minerals. 1999. № 381.
24. Industrial Minerals. 1999. № 385.
25. Industrial Minerals. 2000. № 388.
26. Industrial Minerals. 2000. № 389.
27. Metals and Minerals Annual Review. 1995.
28. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
29. Mineral Commodity Summaries 1998. Potash. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/potash/560398.pdf>. 24.02.1998.
30. Mineral Commodity Summaries 1999. Potash. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/potash/560399.pdf>. 5.02.1999.
31. Mineral Commodity Summaries 1999. Potash. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/potash/560399.pdf>. 5.02.1999.
32. Minerals Yearbook 1994. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
33. Minerals Yearbook 1995. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
34. Minerals Yearbook 1998. Potash. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/potash/560498.pdf>. 18.11.1999.
35. Mining Annual Review. 1995.
36. Mining Annual Review. 1996.
37. Mining Annual Review. 1997.
38. Mining Engineering. 1999. V.51, № 6.
39. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
40. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8496.
41. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
42. Mining Journal. 1999. V.332, № 8533.
43. Mining Journal. 1999. V.333, № 8541.
44. Mining Journal. 1999. V.333, № 8563.
45. Phosphorus and Potassium. 1996. № 205.
46. Phosphorus and Potassium. 1997. № 210.
47. Phosphorus and Potassium. 1998. № 216.
48. Phosphorus and Potassium. 1999. № 219.
49. Phosphorus and Potassium. 1999. № 220.
50. Phosphorus and Potassium. 1999. № 221.
51. Phosphorus and Potassium. 1999. № 222.
52. Phosphorus and Potassium. 1999. № 223.
53. Phosphorus and Potassium. 1999. № 224.
54. Phosphorus and Potassium. 2000. № 225.
55. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
56. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
57. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
58. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ

Ресурсы и запасы

Ресурсы плавленого шпата, выявленные в 49 странах, на 1.01.1999 г. оцениваются нами в 650 млн т. В табл.29.1 приведены данные только по семи главным странам-ресурсодержателям (Россия, Китай, ЮАР, США, Мексика, Украина и Монголия), которые располагают более чем 77% мировых ресурсов. Ресурсы России, по последней оценке [17, с.97], превышают 20% мировых; это больше, чем в других лидирующих странах, – Китае (15%) и ЮАР (10%).

Таблица 29.1

Ресурсы и запасы плавленого шпата на 1.01.1999 г. (млн т)
и средние содержания CaF_2 в рудах (%)

	Ресурсы	Запасы общие	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Россия	140	18.6 ^r	16.2 ^r	8.6	39 ^r
Европа	50	41.27	30.04	16	...
Болгария	...	1 ^r	0.5 ^r	0.3	45 ^r
Великобритания	...	3	2	1.1	40 ^r
Германия	...	4.6 ^r	3.1 ^r	1.7	45 ^r
Греция	...	0.03 ^r	0.01 ^r	0	...
Испания	...	8	6	3.2	33 ^r
Италия	...	7 ^r	6 ^r	3.2	41 ^r
Румыния	...	1 ^r	0.5 ^r	0.3	40 ^r
Украина	50 ^r	0 ^r	0	0	50 ^r
Франция	...	14	10	5.3	45 ^r
Чехия	...	2 ^r	1.5 ^r	0.8	50 ^r
Швеция	...	0.04 ^r	0.02 ^r	0	...
Югославия	...	0.6 ^r	0.4 ^r	0.2	30 ^r
Азия	138	142.44	54.75	29.2	...
Афганистан	...	7 ^r	3.6 ^r	1.9	47 ^r
Индия	...	3.3 ^r	2.6 ^r	1.4	24 ^r
Иран	...	0.5 ^r	0.3 ^r	0.2	45 ^r
Киргизия	...	1.2 ^r	0.6 ^r	0.3	15 ^r
Китай	100 ^r	94	23	12.2	70 ^r
Корея Северная	...	1.5 ^r	1 ^r	0.5	65 ^r
Корея Южная	...	1.2 ^r	1 ^r	0.5	45 ^r
Монголия	38	23 ^r	12 ^r	6.4	45 ^r
Мьянма	...	0.3 ^r	0.3 ^r	0.2	40 ^r
Пакистан	...	0.4 ^r	0.2 ^r	0.1	40 ^r

	Ресурсы	Запасы общие	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содерж.
Таджикистан	...	0.36 ^г	0.29 ^г	0.2	35 ^г
Таиланд	...	4.5 ^г	7	3.7	47 ^г
Турция	...	4 ^г	2 ^г	1.1	37 ^г
Узбекистан	...	1.1 ^г	0.8 ^г	0.4	37 ^г
Япония	...	0.08 ^г	0.06 ^г	0	60 ^г
Африка	70	54.68	38.67	20.6	...
Алжир	...	0.15 ^г	0.1 ^г	0.1	55 ^г
Египет	...	0.03 ^г	0.03 ^г	0	45 ^г
Зимбабве	...	0.25 ^г	0.18 ^г	0.1	55 ^г
Кения	...	3	2	1.1	41 ^г
Марокко	...	10 ^г	3.2 ^г	1.7	47 ^г
Мозамбик	...	0.75 ^г	0.3 ^г	0.2	65 ^г
Намибия	...	3 ^г	1.86 ^г	1	55 ^г
Тунис	...	1.5 ^г	1 ^г	0.5	29 ^г
ЮАР	70	36	30	16	22 ^г
Америка	105	61.65	46.3	24.7	...
Аргентина	...	4 ^г	3 ^г	1.6	50 ^г
Бразилия	...	8 ^г	6 ^г	3.2	55 ^г
Канада	...	3.5 ^г	2.9 ^г	1.5	45 ^г
Колумбия	...	0.15 ^г	0.1 ^г	0.1	50 ^г
Мексика	50 ^г	40	32	17	68 ^г
США	55	6	2.3 ^г	1.2	41 ^г
Ок. и Авст.	...	2	1.84	1	...
Австралия	...	2 ^г	1.84	1	24.2
Итого	503	320.64	187.79	100	...

Примечания:

^г — оценка

Источники: [10, с.531; 17, с.97; 36, с.74; 39, с.62; 52, с.61; 58]

Около половины (44.5%) общих **запасов** плавикового шпата (флюорита) сосредоточено в Азии, две трети из них – в Китае (29.3% общих запасов мира). В недрах Мексики находится 12.5% общих запасов мира, ЮАР – 11%, Монголии – 7.2%, России (запасы которой были переоценены нами в 1997 г. [13, с.783] в соответствии с мировой практикой их подсчета) – 5.6%, Франции – 4.4%, Марокко – 3.1%. В сумме в распоряжении семи этих стран находится почти три четверти запасов плавикового шпата.

Ситуация с распределением подтвержденных запасов флюорита несколько иная: лидером здесь является Мексика, оттеснившая ЮАР и Китай на второе и третье место, далее следуют Россия, Монголия, Франция и Марокко (табл.29.1).

Плавиковый шпат добывается из месторождений пяти геолого-промышленных типов: жильного кварц-кальцит-флюоритового, на который приходится 35.5% мировых запасов, стратиформного кварц-кальцит-флюоритового – 35.2%, жильного сульфидно-(барит)-флюоритового – 17.9%, редкометалльно-флюоритового – 9.5%. Пятый геолого-промышленный тип представлен уникальным месторождением стратиформных песчано-глинисто-флюоритовых руд Пьянчиано в Италии, общие запасы флюорита которого составляют 1.9% мировых [8, с.8; 11, с.508].

Качество запасов плавикового шпата определяется содержанием CaF_2 , которое в высоко-сортных рудах не должно быть ниже 35%, а также возможностью получения кусковых концентратов, используемых в качестве флюсов в металлургической промышленности, обогатимостью руд и наличием примесей.

Китай выделяется среди стран-держателей общих запасов плавикового шпата как количеством, так и качеством руд. На месторождениях жильного кварц-кальцит-флюоритового типа в провинциях Хубэй, Чжэцзян, Шаньдун и автономном районе Внутренняя Монголия рудные

тела имеют форму крутопадающих жил, мощностью от 0.2 до 21 м, протяженностью от 20 м до 3.5 км, иногда группирующихся в серии, и содержат от 60 до 95% (в среднем 70%) флюорита, а также кварц и кальцит, при незначительном содержании или полном отсутствии сульфидов. Руды легкообогатимые, часть из них отрабатывается населением без предварительного геологического изучения. В районе Де-Ан (провинция Цзянси) распространены стратиформные месторождения с метасоматическими кварц-кальцит-флюоритовыми рудами, содержащими около 40% флюорита [10, с.508; 24, с.40].

В Мексике, по общим запасам далеко отстающей от Китая, но по подтвержденным занимающей первое место в мире, наиболее качественные руды (80-85% CaF_2 , по 5-10% кальцита и кварца или халцедона, незначительные количества барита и сульфидов) сконцентрированы в метасоматических кварц-кальцит-флюоритовых месторождениях районов Сарагоса-Рио-Верде и Пико-де-Этерио. Рудные тела мощностью 15-40 м и длиной 75-100 м выходят на дневную поверхность. Крутопадающие жилы кварц-кальцит-флюоритовых месторождений района Минас-де-Навидад содержат 50% крупнокристаллического плавикового шпата («сахарного шпата»), пригодного для получения кусковых концентратов [24, с.51].

В ЮАР ведущую роль играют месторождения стратиформного кварц-кальцит-флюоритового типа на юге и северо-востоке страны. На крупном месторождении Звартклуф крутопадающие пластообразные рудные тела до 60 м мощностью и до 200 м длиной прослежены на глубину 700 м. Руды сложены флюоритом (среднее содержание 13.7%) и анкеритом, в виде примеси присутствуют халькопирит, пирит и сфалерит. Богатые метасоматические руды района Марико, содержащие 85-90% CaF_2 , в значительной степени выработаны [1, с.5]. Месторождение жильного кварц-кальцит-флюоритового типа Баффало со средним содержанием CaF_2 40% в настоящее время не отрабатывается, так как горнодобывающая компания *Buffalo Fluospar* в 1994 г. прекратила свою деятельность [38, с.85]. На крупнейшем в стране жильном сульфидно-барит-флюоритовом месторождении Вергенуг содержание крупнокускового флюорита колеблется от 20 до 60% [11, с.508].

Запасы флюорита Монголии (четвертое место в мире по общим запасам и лишь пятое по подтвержденным) заключены преимущественно в месторождениях жильного кварц-флюоритового типа, входящих в Восточно-Монгольский флюоритовый пояс. Крупнейшие из них – Бороундур и Адаг с запасами более 5 млн т – представляют собой минерализованные зоны протяженностью 1-4 км и мощностью 2-10 м; содержание флюорита в рудах – 30-40% [10, с.531].

В России, по общим запасам занимающей пятое место в мире, ресурсы плавикового шпата, по оценке [17, с.97], исключительно велики. Около 40% запасов плавикового шпата страны сосредоточено в месторождениях редкометалльно-флюоритового типа Вознесенское и Пограничное в Приморском крае, которые обеспечивают около 80% производства флюоритового концентрата. Руды содержат 20-70% флюорита, но отличаются сложным минеральным составом [15, с.30]. Важное промышленное значение имеют жильные кварц-кальцит-флюоритовые месторождения Забайкалья: Усуглинское, Солонечное, Абагатуйское, Наранское и др. Жилы и линзообразные рудные залежи содержат 25-70% флюорита, но руды преимущественно мелковкрапленные, труднообогатимые [14, с.276; 15, с.28; 19, с.187].

Во Франции в течение 100 лет добыча велась исключительно на жильных месторождениях кварц-кальцит-флюоритового типа. Наиболее крупные жильные месторождения Франции сосредоточены в Центральном массиве (3.2 млн т руды) и в Провансе (1 млн т). Рудные тела представляют собой приуроченные к трещинам скола кварц-флюоритовые жилы мощностью 2-5 м, реже до 10 м, протяженностью от нескольких сотен метров до 2 км. Месторождения обычно невелики, но содержат высококачественные руды с 60-90% флюорита [1, с.18].

Метасоматические месторождения флюорита были открыты только в 60-х годах. К настоящему времени в стратиформных месторождениях заключено 40% запасов страны [11, с.509]. Наиболее значительны объекты южной части района Морван в Центральном массиве, где учтено около 5 млн т руд, содержащих 34-39% флюорита [1, с.18].

Жильные кварц-кальцит-флюоритовые месторождения являются основой сырьевой базы не только Китая и Монголии, но и США, Великобритании, Германии, Таиланда, Кении. Метасоматические залежи стратиформных кварц-кальцит-флюоритовых месторождений разрабатываются также в Испании, Бразилии и др.

В Марокко единственное разрабатываемое месторождение Эль-Хаммам представляет собой серию кальцит-флюоритовых жил в гнейсах и кристаллических сланцах. Руды высококачественные, пригодны для получения как кусковых концентратов, так и концентрата кислотного сорта [24, с.35; 29, с.24].

В Италии ресурсы уникального месторождения Пьянчиано в слабо литифицированных озерных пирокластических отложениях вулкана Сабатини, по данным [24, с.47], исчисляются 15.3 млн т руды с содержанием тонкозернистого флюорита 35-44%.

Обеспеченность главных стран – продуцентов плавиковошпатовых концентратов общими и подтвержденными запасами при уровне производства 1997 г. составляет, соответственно (лет): России, Монголии, ЮАР и Франции – более 100, Мексики – 67 и 53, Китая – 37 и 9 лет.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Имеются сведения о геологоразведочных работах (ГРП) на флюорит в 1998 г. лишь в четырех странах – Канаде, ЮАР, Мексике и России.

В Канаде для восстановления рудника на месторождении Сент-Лоуренс компанией *BLM Bharty Engineering Inc.* проведена разведка двух жил и подсчет их запасов. Подтвержденные запасы жилы Блю-Бич-Норт оценены в 2.9 млн т руды при содержании CaF_2 46.7%, жилы Терфер – 2.5 млн т при содержании CaF_2 54%. Этих запасов хватит на 15 лет добычи, первой в течение 7 лет будет разрабатываться жила Блю-Бич-Норт. Полученные доходы будут использованы на разведку еще трех рудных тел. В районе известно около 40 флюоритовых жил, выходящих на поверхность или находящихся на небольшой глубине. В сентябре 1998 г. начата программа бурения стоимостью 2.5 млн дол., первоначально рассчитывавшаяся на 3-4 месяца, но в этот срок не завершенная; бурение должно было продолжиться в 1999 г. Затем независимая организация проведет полномасштабную оценку результатов программы [48, с.9].

Администрации провинций Ньюфаундленд и Квебек намерены вложить 10 млн дол. в строительство стоянки для судов с глубокой осадкой в порту Сент-Лоуренс, чтобы обеспечить вывоз продукции восстанавливаемого рудника. Собственником стоянки будет компания *Burin Minerals Ltd.* [42, с.13]

В ЮАР компания *The South African Land & Exploration Co. Ltd. (Sallies)* провела буровые работы для подготовки к эксплуатации нового рудного тела месторождения Виткоп с высококачественными рудами [45, с.14].

В Мексике в 1997 г. начата крупная программа ГРП на флюорит на территории всей страны. Предполагается, что в Мексике открыты всего 30% имеющихся объектов. О результатах пока не сообщается [4, с.14].

В России ГРП велись в крайне ограниченных масштабах, преимущественно в пределах горных отводов действующих предприятий с целью компенсации погашенных запасов [17, с.97]. Подтвержденные запасы сократились на 433 тыс.т руды (188 тыс.т плавикового шпата), общие – выросли на 800 тыс.т плавикового шпата за счет постановки на баланс Суранского месторождения в Башкортостане. АООТ «Рудник Усугли» проектирует рудник на Гарсонуйском месторождении в Читинской обл. [17, с.97].

Добыча и производство

Добычу плавикового шпата в 1998 г. вели 25 из 44 стран, располагающих его запасами. Месторождения разрабатывались как открытым, так и подземным способом. В Китае и Монголии на долю подземной добычи приходилось 60-70%, преобладали подземные разработки также в Мексике, Марокко, Германии, Таиланде [10, с.510].

Данные о производственных мощностях рудников и обогатительных фабрик крупнейших добывающих компаний в 1997 г. приведены в табл.29.2.

Таблица 29.2

Производственные мощности крупнейших флюоритовых рудников (тыс.т руды) и обогатительных фабрик (тыс.т концентрата; в скобках – концентрата металлургического сорта) в 1997 г.

Страна	Компания, предприятие	Месторождение	Рудник	Фабрика
Мексика	<i>Cia Minera Las Cuevas S.A. de C.V.</i>	Лас-Куэвас	1200	720(400)
Россия	Ярославский горно-обогатительный комбинат	Вознесенское, Пограничное	1150	300
	Калангуйский плавленковошпатовый комбинат	Жетковское, Абагайтуйское, Солонечное, Брикачанское и др.	121	54
Монголия	<i>Mongolrostsvetmet</i>	Бороундур	1000	300(150)
Испания	<i>Minersa</i>	Москона, Эмилио, Хаймина		150
	<i>Fluorurus S.A.</i>			80
	<i>Mines de Villabona</i>			50
ЮАР	<i>Vergenoeg Mining Co.</i>	Вергенуг		120
	<i>Phelps Dodge Mining (Pty) Ltd.</i>	Виткоп, Мариико	500	130(15)
Франция	<i>Sogerem</i>	Ле-Бур, Монтрок-ле-Мулиналь, Треба	300	120(20)
Узбекистан	Ленинабадский горно-химический комбинат	Агата-Чирбагата, Наугискен	500	70
Марокко	<i>Samine</i>	Эль-Хаммам	300	120
Бразилия	<i>Cia Brasileira de Aluminio</i>	Морру-да-Фумаса	100(40)	
	<i>Mineracao Floral Ltda.</i>	Санта-Роза-ди-Лима, Морру-да-Фумаса		
Кения	<i>Kenya Fluospar Co. Ltd.</i>	Керио-Валли	300	80
Намибия	<i>Okorusu Fluospar</i>	Окорузу		55
Великобритания	<i>Durhan Industrial Minerals</i>	Фрейзер-Гров	75	50
	<i>Deepwood Mining Co.</i>	Болл-Ай-Кворри	100	
Германия	<i>Fluss-und-Schwerspatwerke Pforzheim GmbH</i>	Клара	100	
Таджикистан	Такобский плавленковошпатовый комбинат	Такобское, Красные Холмы	60	14

Источники: [26, с.25; 27, с.19; 28, с.46; 31, с.13; 34, с.19; 37, с.7; 38, с.91; 57; 58; 63; 64]

Мировое производство плавиковошпатовых концентратов в 1998 г. заметно выросло по сравнению с 1997 г.: по данным [5, с.12; 59] – на 3-3.5%, а по нашей оценке – почти на 8% (табл.29.3). Это произошло, главным образом, за счет роста его в четырех странах – Китае, России, Мексике и Намибии.

Таблица 29.3

Динамика производства плавиковошпатового концентрата, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	110	60	39.5	7	118	1685.7
Европа	473.94	519	517.6	477.8	484.9	101.5
Великобритания	59	64	65	64	65	101.6
Германия	79	83	87.6	58	60.9	105
Испания	95	97	117	120	124	103.3
Италия	67.94	124.7	103	125.8	125	99.4
Франция	150	130.3	130	110	110	100
Чехия	23	20	15	...	...	...
Азия	2352.1	2235.21	2415.66	2674.44	2822.19	105.5
Индия	22	23	23	19.1	19.3	101
Иран	10	5	10	10	20	200
Киргизия	4	3	3	3	3.2	106.7
Китай	2130	2000	2150	2400	2550	106.3
Корея Северная	40	40	40	39	30	76.9
Корея Южная	0.05	0.05	0.05	0.62	0.5	81
Монголия	105	133.3	165	171	170	99.4
Пакистан	13.35	2.75	0.36	15	0.4	2.7
Таиланд	23.7	24.11	17.25	7.83	23.79	304
Турция	4	4	7	8.9	5	56.2
Африка	385.67	448.12	483.3	469.91	508.84	108.3
Египет	...	...	...	...	0.7	...
Кения	53.49	80.2	83	68.7	70	101.9
Марокко	105	133.3	165	171	170	99.4
Намибия	52.23	36.89	32.28	23.21	42.14	181.6
Тунис	0.7	1.86	0	...	...	...
ЮАР	174.26	195.87	203.02	207	226	109.2
Америка	460.6	656.1	596.64	643.44	676.44	105.1
Аргентина	3.6	5.1	5.7	12.2	...	...
Бразилия	81	80	58.77	78.4	78.4	100
Мексика	327	523	523.97	552.84	598.04	108.2
США	49	48	8.2	0	0	...
Итого	3782.31	3918.42	4052.71	4272.59	4610.37	107.9

Примечания:
г
оценка

Источники: [6, с.14; 16; 17, с.94; 20, с.61; 21, с.153, 169; 23, с.22, 24, 26, 32-33; 32, с.41; 34, с.165; 36, с.7; 45, с.60; 49; 51, с.121-122; 54, с.4, 61; 55; 56; 57; 58; 59; 60, с.22; 61; 62, с.145, 165, 199; 64, с.75, 82; 68, с.92; 69, с.89; 70, с.90]

Китай начиная с 1995 г. неуклонно наращивает выпуск плавиковошпатовых концентратов на 150-250 тыс.т в год, так что в 1998 г. по сравнению с 1995 г. его производство выросло более чем на четверть, как и в предыдущие два года составляя более половины мирового. Добычу флюорита в стране ведут более 1000 рудников, преимущественно полукустарным способом, обогащение руд производят 120 фабрик [58]. Производственная мощность одной из них, Юн-фын, принадлежащей компании *YongFeng Fluospar*, крупнейшей в провинции Цзянси, была увеличена с 60 до 100 тыс.т. Реконструкция проведена за счет инвестиций компаний *Cometals* и *Minmetals Jiangxi*, заинтересованных в снабжении своих предприятий сырьем [39, с.25]. Появились сообщения, что, кроме концентрата кислотного и металлургического сортов, в Китае производится более 300 тыс.т плавикового шпата субметаллургического сорта [59]. По мнению

Министерства земель и ресурсов (Chinese of Land and Resources) Китая, структура горнодобывающей отрасли требует серьезной ревизии, которая пройдет в период до 2002 г. [44, с.77].

Впечатляющий рост производства отмечен в России, где в 1998 г. после годичного перерыва возобновил работу самый крупный в стране производитель плавиковошпатовых концентратов – Ярославский горно-обогатительный комбинат. Было выпущено 111 тыс.т плавиковошпатового концентрата с содержанием CaF_2 90.7%. Добыча велась еще на 11 месторождениях, в том числе Суранском в Башкортостане, разработка которого началась в 1997 г. Достигнута проектная мощность в 100 тыс.т руды по проекту первой очереди освоения Эгитинского месторождения в Бурятии. На Калангуйском плавиковошпатовом комбинате в 1998 г. было переработано 13.3 тыс.т руды, в том числе ввезенной из Монголии (1.9 тыс.т) и из отвалов Калангуйского месторождения. Из 3.3 тыс.т полученного флотоконцентрата 369 т переработано в окатыши [17, с.8-15]. Все это позволило удовлетворить около трети потребностей страны в плавиковом шпате, существенно улучшив ситуацию по сравнению с 1997 г., когда работал только Калангуйский ПШК и выпуск плавиковошпатового концентрата по сравнению с 1990 г. сократился в 60 (!) раз [17, с.97]. Компания «Калангуйплавик» в 1999 г. в ходе подготовки к освоению Оцолуйского месторождения в Читинской обл. вела проходку подземных выработок. Работы рассчитаны на пять лет, проектная мощность обогатительной фабрики – 60 тыс.т плавиковошпатового концентрата [18].

В Мексике рост выпуска плавиковошпатового концентрата явился закономерным результатом усилий по наращиванию производственных мощностей на предприятиях компании *Compania Minera Las Cuevas, S.A. De C.V.* В 1997 г. она закончила строительство двух обогатительных фабрик: по выпуску концентрата металлургического сорта годовой мощностью 400 тыс.т и концентрата кислотного сорта мощностью 320 тыс.т. Выпуск последнего планируется увеличить до 500 тыс.т [51, с.121; 58]. В мае 1997 г. завершена программа исследований, направленная на уменьшение содержания в выпускаемых компанией концентратах примесей мышьяка (оно достигало 360 ppm) и пятиокси фосфора (500 ppm). В конце 1998 г. был пущен в строй новый завод по выпуску особо чистого концентрата в г.Сан-Луис-Потоси; концентрат будет содержать менее 5 ppm мышьяка и 50-100 ppm пятиокси фосфора. Детали процесса обогащения держатся в тайне. Концентрат поступил в продажу по цене 130-140 дол./т [40, с.86]. Кроме плавиковошпатового концентрата, выпускается также триоксид мышьяка. Стоимость работ составила около 30 млн дол. [38, с.59; 41, с.45].

В Намибии бельгийская химическая группа *Solvay S.A.*, купившая компанию *Okorusu Fluospar*, продолжала вкладывать инвестиции в программу переоборудования рудника и сооружения новой обогатительной фабрики на месторождении Окорузу, где будет выпускаться плавиковошпатовый концентрат кислотного сорта с содержанием CaF_2 97%. Реконструкцию рудника планировалось закончить к 1999 г. В 1998 г. выпуск продукта почти удвоился благодаря тому, что добыча велась на рудном теле А, содержащем наиболее богатые руды. Высокое содержание фтористого апатита и кремнезема в рудах рудного тела В не позволяет получать плавиковошпатовый концентрат кислотного сорта необходимого качества, из-за чего в 1997 г. было забраковано 23 тыс.т продукта. Модернизация схемы обогащения, проведенная в 1996 г., необходимых результатов не дала, работы продолжают в рамках начатой в августе 1997 г. программы [20, с.66; 59; 64, с.182].

В Великобритании компания *Durhem Industrial Minerals Ltd.* из-за снижения цен на флюорит под давлением возросшего экспорта из Китая закрыла пять мелких рудников на севере Англии [41, с.51; 43, с.15].

В Канаде компания *Burin Minerals* уже несколько лет продолжает работу по возобновлению добычи на месторождении Сент-Лоуренс. Существующая обогатительная фабрика будет расширена с 85 до 180 тыс.т плавиковошпатового концентрата кислотного сорта с 97.5% CaF_2 в год. Реконструкция должна была завершиться в течение 1999 г., а на полную мощность фабрика заработает к 2001 г. В рамках пятнадцатилетнего бизнес-плана планируется сооружение еще одного рудника [42, с.13; 48, с.9].

В ЮАР компания *The South African Land & Exploration Co. Ltd. (Sallies)*, купившая у компании *Phelps Dodge Mining Pty. Ltd.* рудник Виткоп за 12.3 млн дол., провела модернизацию производства, благодаря чему выпускаемый рудником продукт чище: понизилось содержание мышьяка и фосфора [46, с.13].

В 1998 г. компания *Vergenoeg Mining Co. (Pty) Ltd.*, южноафриканское подразделение немецкой группы *Bayer AG (Pty.) Ltd.*, завершила реконструкцию рудника Вергенуг, годовая мощность которого достигла 135 тыс.т. Сооружена более мощная дробильная установка и новая линия магнитной сепарации [58]. В начале 1999 г. компания была продана компании *Metotex (Pty) Ltd.*, филиалу базирующейся в Ванкувере канадской *Crew Development Corp.* за 6.8 млн дол. *Bayer AG* заключила с *Metotex* соглашение, по которому она будет получать 60 тыс.т плавиковошпатового концентрата в год для своего завода плавиковой кислоты в г.Леверкузен в Германии [45, с.14].

В Киргизии в 1998 г. добыча флюорита на Хайдарканском комбинате сократилась на 30.5% в соответствии со снизившимся спросом. Контракт с российской компанией «Энергопром» на поставку 3 тыс.т плавиковошпатового концентрата выполнен лишь частично, поставлено 760 т, обеспечивших реальные потребности компании. Весь плавиковошпатовый концентрат продан в страны СНГ [22].

В России АОЗТ «Горная компания Суран» получила в 1997 г. лицензию на отработку Суранского месторождения. В этом же году было добыто 42 тыс.т руды, а в 1998 г. – 14 тыс.т [7, с.29-30].

Потребление

Плавиковый шпат выпускается в виде концентрата трех сортов, в зависимости от содержания в нем CaF_2 : концентрат кислотного сорта, содержащий не менее 97% CaF_2 , используется в качестве сырья для получения плавиковой кислоты, идущей на производство фторуглеродов, фторполимеров и других фторсодержащих химикатов, а также флюорида алюминия. Концентрат керамического сорта содержит 85-97% CaF_2 , он применяется в качестве добавки в керамические массы. Концентрат металлургического сорта содержит 60-85% CaF_2 . Он используется как плавень (добавка, снижающая температуру плавления шихты) при производстве чугуна. Есть сведения об использовании в некоторых странах концентрата так называемого субметаллургического сорта (менее 60% CaF_2) в цементной промышленности [59].

Сведения о мировом потреблении плавиковошпатовых концентратов в 1998 г. в опубликованной литературе отсутствуют. В 1997 г., по нашим данным, оно снизилось на 0.5% по сравнению с 1996 г. из-за сокращения использования концентрата в трех странах: США, России и Мексике.

Шесть стран перерабатывают три четверти используемого в мире продукта: Китай, Япония, США, Мексика, Германия и Россия, из них на долю Китая приходится более четверти (табл.29.4).

В промышленности США используются импортные плавиковошпатовые концентраты, плавиковошпатовое сырье, поставляемое на внутренний рынок из Национального оборонного резерва, и некоторое количество синтетического флюорита. Продажи из Национального оборонного резерва США в 1998 г. составили 144 тыс.т (в 1997 г. – 94 тыс.т) плавиковошпатового концентрата кислотного сорта и 44 тыс.т (в 1997 г. – 91 тыс.т) – металлургического сорта; в 1999 г. продано, соответственно, 163 и 45 тыс.т. В марте 1999 г. запасы флюорита кислотного сорта оборонного резерва закончились, концентрата металлургического сорта хватит, как ожидается, до 2002 или 2003 г. [66, с.27]. В 1998 г. потребление выросло по сравнению с предыдущим годом до обычного уровня – 538 тыс.т [59] и, по-видимому, будет увеличиваться и дальше, поскольку растет спрос на плавиковошпатовую кислоту. Так, больше кислоты потребует компания *AlliedSignal*, которая в августе 1999 г. уже на четверть увеличила производство фторуглеродов на своем заводе в г.Гейсмар (шт.Луизиана), а к концу 2000 г. намерена расширить его еще на 75% [47, с.19].

Таблица 29.4

Динамика потребления плавикового шпата, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	6.17 ^r	5.21 ^r	6.57 ^r	7.11 ^r	7 ^r	98.5
Белоруссия	7.4 ^r	11 ^y	12.4 ^r	10 ^r	10 ^r	100
Бельгия	11.02 ^r	8.4 ^r	11.91 ^r	4.7 ^r	5 ^r	106.4
Бразилия	100 ^r	105 ^r	110 ^r	99 ^r	100 ^r	101
Великобритания	...	...	90 ^r	53 ^r	60 ^r	113.2
Германия	260	260 ^r	280 ^r	250 ^r	295 ^r	118
Испания	69 ^r	55 ^r	64 ^r	60 ^r	90 ^r	150
Италия	180	185 ^r	190 ^r	150 ^r	150 ^r	100
Казахстан	12 ^r	7 ^r	7.5 ^r	8 ^r	10 ^r	125
Канада	82 ^r	87 ^r	109 ^r	143	158	110.5
Китай	750 ^r	700 ^r	700 ^r	1088	1100	101.1
Корея Южная	81 ^r	93.2 ^r	90 ^r	82.8 ^r	90 ^r	108.7
Мексика	180 ^r	260 ^r	340 ^r	344 ^r	333 ^r	96.8
Нидерланды	30.73 ^r	19.23 ^r	6.81 ^r	10.97 ^r	10 ^r	91.2
Норвегия	36.55 ^r	44.86 ^r	46.23 ^r	43.36 ^r	45 ^r	103.8
Португалия	1.47 ^r	1.3 ^r	1.3 ^r	1.06 ^r	1 ^r	94.3
Россия	300 ^r	250 ^r	270 ^r	230 ^r	180 ^r	78.3
США	537	543	534	527	491	93.2
Таджикистан	11.2 ^r	9.4 ^r	9.2 ^r	7.9 ^r	9 ^r	113.9
Турция	5.89 ^r	5.51 ^r	10.77 ^r	14.03 ^r	13.9 ^r	99.1
Украина	80 ^r	65 ^r	60 ^r	60 ^r	65 ^r	108.3
Финляндия	6.33 ^r	12.39 ^r	12.58 ^r	10 ^r	10 ^r	100
Франция	140	150 ^r	150 ^r	150 ^r	110 ^r	73.3
Чехия	65.1 ^r	65 ^r	87.72 ^r	67.44 ^r	65 ^r	96.4
Чили	0.54 ^r	0.39 ^r	0.52 ^r	0.48 ^r	0.5 ^r	104.2
Швейцария	0.41 ^r	0.35 ^r	0.07 ^r	0.22 ^r	0.2 ^r	90.9
Швеция	13.47 ^r	1.73 ^r	7.98 ^r	16.08 ^r	10 ^r	62.2
ЮАР	30 ^r	36	29	45 ^r	40 ^r	88.9
Япония	550	545 ^r	593	549.24 ^r	553 ^r	100.7
Итого	3547.28	3525.97	3830.56	4032.39	4011.6	99.5

Примечания:

r – оценка

y – Оценка по уровню производства удобрений, данные Госкомстат

Источники: [10, с.531; 39, с.25; 49; 50, с.86; 53, с.23; 58; 64, с.121]

Растет потребление плавиковошпатовых концентратов в Китае. В 1996 г. оно поднялось более чем на четверть по сравнению с 1990 г., когда оно составляло 860 тыс.т. Ожидается, что к 2000 г. химической индустрии Китая будет требоваться 800 тыс.т флюоритового концентрата, индустрии стекла и керамики – 500-600 тыс.т, металлургии – 180 тыс.т, производству алюминия – около 175 тыс.т. С учетом стабильного уровня экспорта спрос на флюорит составит в Китае 2.2-2.4 млн т [25, с.25].

В России использование концентратов кислотного и металлургического сортов находится, по нашей оценке, в соотношении примерно 50:50, в то время как среднемировые пропорции составляют 70:30. Поэтому снижение выпуска стали в стране в 1996-1998 гг. (см. раздел «Железо») вызвало сокращение потребления флюорита. В то же время несколько выросла потребность в нем в алюминиевой промышленности, где в 1998 г. достигнут наивысший уровень производства – 103% от уровня 1990 г. [9, с.8-13].

Спад потребления плавиковошпатового концентрата в Мексике в 1997 г., очевидно, объясняется тем, что в 1997 г., когда спрос на плавиковую кислоту был невелик, *Compania Minera Las Cuevas S.A. de C.V.* большую часть произведенного концентрата экспортировала, в то время как в 1996 г., когда спрос на кислоту со стороны США вырос, концентрат был частично переработан внутри страны [57].

В Европе потребляется, по нашей оценке, ежегодно около 720 тыс.т плавиковошпатовых концентратов, в 1998 г. около 60% этого количества (435 тыс.т) было поставлено европейскими

продуцентами, преимущественно тремя компаниями: французской *Sogerem*, испанской *Minersa* и британской *Laporte PLC* [41, с.51].

Существенно увеличилось в 1997 г. количество переработанного концентрата в Германии, несмотря на то, что традиционный поставщик концентрата, намибийская компания *Okorusu Fluorspar* отгрузила в этом году вдвое меньше продукта, чем в 1996 г. [38, с.87; 58]. Рост потребления стал возможным благодаря закупкам у других поставщиков и почти полному прекращению экспорта.

Несколько большие объемы плавиковошпатовых концентратов кислотного сорта переработаны в 1997 г. в Канаде в связи с пуском компанией *Allied Signal* в начале года бездействовавшего с 1992 г. завода плавиковой кислоты в г.Амхерстбург, провинция Онтарио [35, с.15].

Уже в течение двух лет расширяется потребление плавикового шпата в ЮАР, которая является единственным в Африке продуцентом плавиковой кислоты [38, с.85].

Международная торговля

Отсутствие новой информации о мировой торговле плавиковошпатовыми концентратами вынуждает ограничиваться статистикой за 1997 г. Тем не менее, судя по косвенным данным (уровень цен, новости производства и др.), можно предполагать, что ситуация на рынке, несмотря на опасения, связанные с отменой Китаем экспортных квот в 1998 г. [42, с.17], была стабильна.

В 1997 г. 96.8% поставок осуществляли семь стран-экспортеров (табл.29.5), лидером среди которых оставался Китай (62%). Продажи китайского концентрата за этот год выросли на 50 тыс.т [33, с.12], хотя и были на 5.8% меньше, чем в 1993 г. Расширение экспорта в 1997 г. (на 8.5% в денежном выражении, до 130 млн дол.) стало возможным благодаря снижению экспортных пошлин с 23 до 20 дол./т [51, с.121]. В 1998 г. экспорт плавиковошпатового концентрата из страны резко – почти на треть – снизился, несмотря на расширение его производства [44, с.77], и это, по видимому, явилось результатом роста экспортных пошлин в этом году до 27 дол./т в 1998 г.

Таблица 29.5

Динамика экспорта плавиковошпатового концентрата, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Великобритания	6	5.8	5 ^г	7.09	7 ^г	98.7
Германия	22.77	16.68	26.67	0.19	0 ^г	0
Испания	18.84	21.18	33.85	40 ^г	30 ^г	75
Италия	0.94	0.52	0.1	0.63	...	0
Канада	0.48	0.05	1.75	0.36	...	0
Кения	71	74	86	80 ^г	80 ^г	100
Китай	1375.28	1220	1230	1250 ^г	1300	104
Марокко	60	85 ^г	105 ^г	95 ^г	104 ^г	109.5
Мексика	110.38	147.5	186.1	136.12	190 ^г	139.6
Монголия	180	180 ^г	240 ^г	254 ^г	135 ^г	53.1
Намибия	35	50 ^г	50.6	50 ^г	23.2 ^г	46.4
США	13.18	23.5	41.8	61.6	62.1	100.8
Таиланд	46.04	18.43	19.32	17.43	8 ^г	45.9
Франция	20.53	15.76	26.19	1.23	0 ^г	0
ЮАР	224.28	244.19	167	180 ^г	167 ^г	92.8
Итого	2184.73	2102.61	2219.37	2173.66	2106.3	96.9

Примечания:

г – оценка

Источники: [3, с.15; 10, с.541; 38, с.87; 49; 50, с.87; 57; 58; 68, с.93; 69, с.90]

Среди стран-экспортеров выросла роль Мексики, которая, помимо обычных поставок в США, в 1997 г. продала 86 тыс.т плавиковошпатового концентрата кислотного сорта в Канаду,

62 тыс.т концентрата металлургического сорта – в Японию, а также осуществила поставки в ряд стран Азии, Европы, Южной Америки и в Тунис [51, с.121].

По нашей оценке, резко сократились поставки плавикового шпата из Монголии. Компания *Mongolrostsvetmet* экспортировала плавиковошпатовые концентраты исключительно в страны СНГ, главным образом в Россию, а также в Украину и Казахстан, но в связи с продолжающимся сокращением их потребления оказалась перед необходимостью искать новые рынки сбыта. Рассматривалась возможность поставок в Японию, Южную Корею и Индию, но этому пока мешают трудности с транспортировкой продукта [38, с.59].

В 1997 г. более чем вдвое меньше по сравнению с прошлым годом вывезено концентрата из Намибии, поскольку часть продукта была забракована из-за низкого качества [38, с.87; 58].

Германия и Франция в 1997 г. прекратили экспортные операции.

Главными импортерами в 1998 г. оставались США и Япония (табл.29.6). Их закупки составляли более половины предложенных к продаже концентратов, хотя импорт в США снизился в 1998 г. по сравнению с 1997 г. на 6.5%, до 503 тыс.т. Основным поставщиком флюорита в США, как и в прошлом году, был Китай, откуда ввезено 341 тыс.т, на 10 тыс.т меньше, чем в 1997 г., и ЮАР, поставившая 111 тыс.т, на 7 тыс.т меньше, чем в 1997 г. Количество концентрата кислотного сорта, ввезенного из Мексики, сократилось втрое, металлургического, единственным поставщиком которого является та же Мексика, – на четверть, до 40.7 тыс.т [59]. Потребности Японии, составляющие около четверти мировых, удовлетворялись также за счет поставок из Китая. Германия в 1997 г. увеличила закупки [51, с.121], так что на ее долю пришлось около 12% мирового импорта. Таким образом, США, Япония и Германия закупили почти две трети предложенного товара.

Таблица 29.6

Динамика импорта плавиковошпатового концентрата, тыс.т

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Австрия	6.17	5.21	6.57	7.11	7 ^r	98.4
Белоруссия	7.4 ^r	11 ^r	12.4 ^r	10 ^r	10 ^r	100
Бельгия и Люкс.	11.02	8.4	11.91	4.7	5 ^r	106.5
Бразилия	4.27	0.01	18.77	40 ^r	41 ^r	102.5
Великобритания	23.6	17.6	27	...	...	...
Венесуэла	...	0.7	0.36	0.34	...	0
Германия	210.21	262	222	238.91	263	110.1
Греция	13.12	4.72	7.97	5 ^r	5 ^r	100
Дания	11.93	11.07	0.34	0.57	...	0
Индия	38.54 ^r	61.78 ^r	53.63 ^r	50 ^r	50 ^r	100
Индонезия	1.39	1.01	0.96	...	...	...
Испания	6.79	9.49	13.06	...	...	...
Италия	93.64	120 ^r	94.8	47 ^r	45 ^r	95.7
Канада	80.73	87.37	108.97	142.63	158	110.8
Корея Южная	81	93.2	107.55	82.8	90 ^r	108.7
Мексика	46.02	31.46	15.6	6	...	0
Нидерланды	30.73	19.23	6.81	10.97	10 ^r	91.2
Норвегия	36.55	44.86	46.23	43.36	45 ^r	103.8
Португалия	1.47	1.3	1.3	1.06	1 ^r	94.6
Россия	89 ^r	140 ^r	240 ^r	254 ^r	140 ^r	55.1
Румыния	4.2	4 ^r	4 ^r	22.97	...	0
США	398	496	558	384.89	536	139.3
Тайвань	27.94	47.45	52.61	50 ^r	50 ^r	100
Тунис	47.2	47.25	35.9	10 ^r	...	0
Турция	1.89	1.51	6.77	7.03	5 ^r	71.2
Украина	80 ^r	65 ^r	60 ^r	60 ^r	65 ^r	108.3
Финляндия	6.33	12.39	12.58	10 ^r	10 ^r	100
Франция	15.24	7.43	6.97	30 ^r	0 ^r	0

	1993	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Чехия	43	42	67.72	42.44	40 ^г	94.3
Чили	0.54	0.39	0.52	0.48	0.5 ^г	104.4
Швейцария	0.41	0.35	0.07	0.22	0.2 ^г	90.1
Швеция	13.47	11.73	7.98	16.08	10 ^г	62.2
Япония	551.18	545	593	549.24	553 ^г	100.7
Итого	1982.98	2210.93	2402.34	2127.78	2139.7	100.6

Примечания:

^г оценка

Источники: [2, с.15; 30, с.43, 55; 50, с.86; 51, с.121; 53, с.58; 57; 61; 64, с.121; 65, с.23; 68, с.94; 69, с.91, 94]

В 1996-1997 гг. росли поставки плавленого шпатового концентрата кислотного сорта в Канаду в связи с пуском завода плавленой кислоты в г.Амхерстбург [35, с.15]: поскольку выпуск концентрата в стране еще не был налажен, компания *Allied Signal* была вынуждена снабжать его импортным сырьем. По-видимому, когда усилия *Burin Minerals Ltd.* по пуску рудника Сент-Лоуренс в Канаде увенчаются успехом, импортные поставки в Канаду прекратятся.

По нашим данным, в 1997 г. прекратила закупки на внешнем рынке Франция, и резко, почти вдвое, сократила их Россия.

Динамика среднегодовых цен на плавленого шпатовый концентрат кислотного сорта производителей Мексики и Китая сходна: наиболее высокими цены были в 1996 г., когда были введены ограничения на экспорт китайского продукта и его цена фоб не могла быть ниже 128 дол./т [12, с.693]. В 1997-1998 гг. цены на китайский и мексиканский концентраты снижались, при этом продукт Мексики дешевел незначительно, на 1-1.5% в год, а в 1999 г. его цена стабилизировалась. Цены на китайский продукт снизились за два года больше чем на 10% (табл.29.7) и в 1999 г. продолжали падать, хотя и не так быстро, всего на 2%.

Таблица 29.7

Динамика среднегодовых цен на плавленого шпатовые концентраты, дол./т

	Торговые площадки	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Плавленый шпат кислотного сорта (осадок после фильтрования), производителей Мексики, фоб	Порт Тампико (Мексика)	106	118	123	122	120	120
Плавленый шпат кислотного сорта, производителей Китая, влажный, навалом, сиф	Порт Роттердам	128	149	150	138	137	134.5
Плавленый шпат кислотного сорта, производителей ЮАР, на базе сухого веса, фоб	Порт Дурбан (ЮАР)	98	104	127	130	132	115
Плавленый шпат металлургического сорта, производителей Мексики, фоб	Порт Тампико (Мексика)	88	90	94	92	93.5	95

Среднемесячные цены на мексиканский концентрат кислотного сорта в течение 1998-1999 гг. были удивительно устойчивы – 120 дол. за тонну. Цена на китайский продукт в 1998 г. и начале 1999 г. незакономерно менялась в пределах 130-140 дол./т, в марте 1999 г. поднялась на 7% по сравнению с февралем, а в апреле упала на 11% относительно марта и далее до конца года стабилизировалась на этом уровне.

Флюоритовый концентрат производства ЮАР дорожал почти до конца 1998 г., но в ноябре его цена упала сразу на 17%, став ниже, чем цена мексиканского продукта, и в течение всего 1999 г. не менялась. Причины этого спада неясны.

Среднегодовые (табл.29.7) и среднемесячные (рис.29.1) цены на концентрат металлургического сорта продуцентов Мексики проявляли слабую повышательную тенденцию. Среднемесячные цены выросли с 92.5 дол. за тонну в первой половине 1998 г. к 95 дол. за тонну и оставались такими до конца 1999 г., в то время как цены на аналогичный продукт из Великобритании в 1998-1999 гг. были стабильными, на уровне 112.5 дол. за тонну.

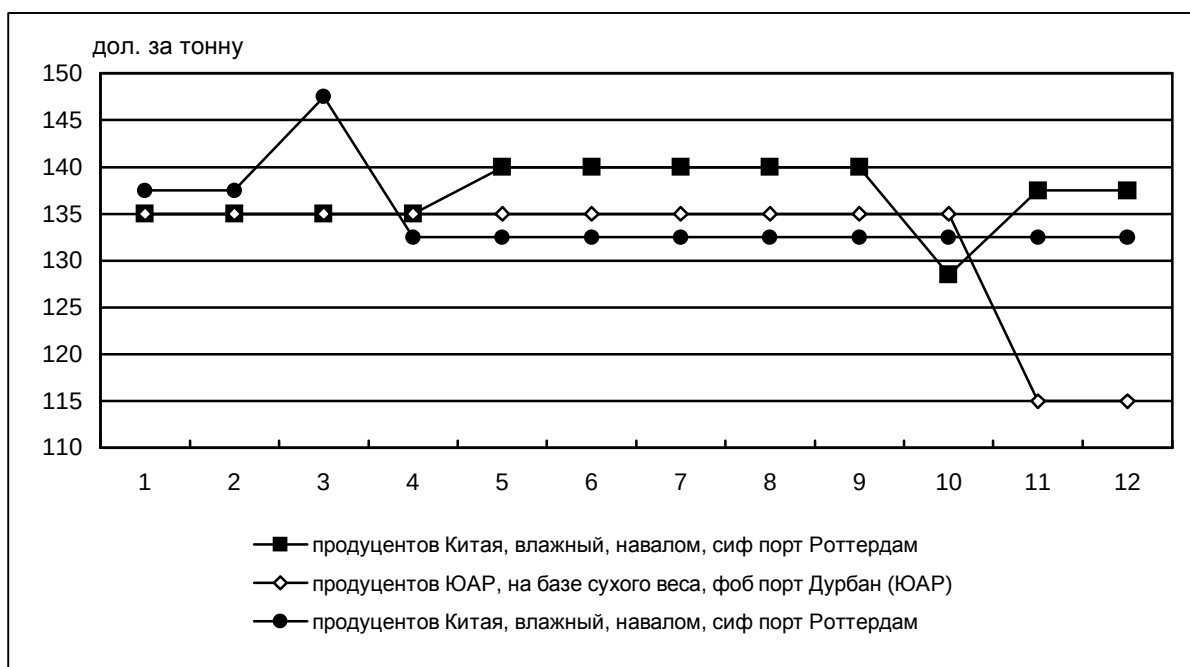


Рис.29.1. Динамика среднемесячных цен на плавиковошпатовые концентраты кислотного сорта, дол./т

Конъюнктура мирового рынка

Ситуация на мировом рынке плавиковошпатовых концентратов в последние годы определяется поведением крупнейшего их продуцента и экспортера – Китая. Неконтролируемые поставки флюорита двумястами-тремястами независимыми китайскими трейдинговыми компаниями по демпинговым ценам привели мировую плавиковошпатовую индустрию в 1994 г. к катастрофическому падению цен. Но когда в странах ЕС были приняты антидемпинговые меры и цена на китайский концентрат стала формироваться исходя из среднемировых цен, но не ниже, чем 128 дол./т, конъюнктура мирового рынка стала более благоприятной, цены на концентрат стали расти [12, с.695]. Введение в Китае системы лицензий и квот на вывоз продукта также способствовало оздоровлению ситуации, хотя объем вывоза плавиковошпатовых концентратов ежегодно превышал установленные квоты [33, с.10, 85, 85].

В период 1995-1998 гг. была существенно расширена добыча флюорита некитайскими производителями, на рынке появились высококачественные концентраты с низким содержанием мышьяка, фосфора и кремнезема [12, с.687].

Спрос на плавиковошпатовые концентраты в мире растет, особенно в Китае и развитых странах – США, Японии, Германии и других странах ЕС, где потребляется большое количество плавиковой кислоты в производстве фторуглеродов и фторполимеров и в алюминиевой промышленности. Принятие в сентябре 1987 г. Монреальского соглашения о прекращении применения хлор-фторуглеродов (CFC), разрушающих озоновый слой атмосферы, активизировало поиски их заменителей. В качестве альтернативы хлор-фторуглеродам стали активно применяться гидрофторуглероды (HFC) и гидрофтор-хлоруглероды (HCFC), производство которых требует в 2-3 раза больше плавиковой кислоты, чем выпуск CFC.

Спрос на фторполимеры, применяющиеся в производстве кабелей высокого напряжения, также растет во всем мире, в развитых странах – на 4-5% в год [58], а в развивающихся, таких, как Китай, – еще быстрее [51, с.122]. Увеличивается и производство алюминия (см. раздел «Алюминий») [59].

С 1997 г. начали появляться сообщения о расконсервации некоторых заводов по производству плавиковой кислоты (г.Амхерстбург, провинция Онтарио, Канада [35, с.15]), их реконструкции (г.Гейсмар, шт.Луизиана, США) или строительстве новых заводов, где в качестве сырья применяется плавиковошпатовый концентрат или его производное – плавиковая кислота. Так, компания *Alichem Ltd.*, которой принадлежит и завод в г.Гейсмар, намерена построить первый в Австралии завод по производству фтористого алюминия мощностью 40 тыс.т в год в г.Куинана [67, с.241].

Таким образом, состояние мировой плавиковошпатовой отрасли, казалось бы, выглядит вполне благополучно. Однако снижение в 1997 г. экспортных пошлин на флюорит в Китае с 23 дол. до 20 дол./т привело к тому, что поставки флюорита на внешний рынок возросли, превысив государственную квоту на экспорт (1 млн т) на треть [33, с.10, 85], а цены на китайский концентрат кислотного сорта на мировом рынке снова стали снижаться. Это повлекло за собой спад цен на концентраты и других поставщиков (табл.29.7).

В начале 1998 г. пошлина была увеличена до 25 дол./т, квота на экспорт уменьшена до 850 тыс.т [51, с.121], а с 20 июля 1998 г. квота была до конца года отменена и одновременно увеличена до 27 дол./т экспортная пошлина. Эти меры, вопреки опасениям некитайских производителей, которые боялись, что после этого мировые цены снизятся еще на 8-10 дол./т [42, с.17], привели к нужному результату: в 1998 г. вывоз продукта из Китая резко, сразу на треть, сократился [44, с.77]. Очевидно, рост пошлин оказался более действенной ограничительной мерой, чем квоты, хотя едва ли китайское правительство ставило именно эту задачу. Вероятно, установленный уровень пошлины сделал невыгодным экспорт плавикового шпата для большинства китайских поставщиков.

Это самым благотворным образом повлияло на поведение цен на мировом рынке, их падение прекратилось, а стабилизация цен в 1999 г. говорит, по-видимому, о том, что правительство Китая больше никаких резких действий не предпринимало. Однако поскольку вероятность их исключить нельзя, прогнозировать, как будет развиваться ситуация в дальнейшем, пока не представляется возможным.

Источники информации:

1. Аврасина Л.А. Геолого-экономическая характеристика ресурсов плавикового шпата капиталистических и развивающихся стран / ВИЭМС. М., 1975 (Экономика минер. сырья и геол.-развед.работ).	2. БИКИ. 1996. № 84.
	3. БИКИ. 1997. № 65.
	4. БИКИ. 1998. № 108.
	5. БИКИ. 1999. № 141.

6. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Плавиковый шпат. 1997.
7. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Плавиковый шпат. 1999.
8. Мінеральні ресурси України. 1998. № 4.
9. Металлы Евразии. 1997. № 1.
10. Минеральные ресурсы мира (на начало 1994 г.) / ВНИИЗарубежгеология. М., 1995.
11. Минеральные ресурсы мира на начало 1996 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1997.
12. Минеральные ресурсы мира на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
13. Минеральные ресурсы мира на начало 1998 года / МПР РФ, ФГУНПП "Аэрогеология". М., 1999.
14. Минеральные ресурсы России и других стран СНГ на начало 1997 года / МПР РФ. ГНПП "Аэрогеология". М., 1998.
15. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1992. № 4.
16. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1995. № 4.
17. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
18. Перечень инвестиционных проектов (Читинская обл.). <http://www.apicex.pacific.ru/invest/Chmain.htm>. 2000.
19. Якшин А.А. Закономерности размещения и формирования флюоритовых месторождений Забайкалья. М.: Госгеолтехиздат, 1962.
20. Annual Review. Africa. 1999.
21. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
22. Annual Review. CIS. 1999.
23. Annual Review. Europe. 1999.
24. Economics of Fluorspar / Roskill Information Services Ltd. London, 1985.
25. Industria Mineraria. 1992. № 321.
26. Industrial Minerals. 1995. № 334.
27. Industrial Minerals. 1996. № 341.
28. Industrial Minerals. 1996. № 342.
29. Industrial Minerals. 1996. № 343.
30. Industrial Minerals. 1996. № 348.
31. Industrial Minerals. 1996. № 349.
32. Industrial Minerals. 1996. № 350.
33. Industrial Minerals. 1996. № 351.
34. Industrial Minerals. 1996. № 354.
35. Industrial Minerals. 1997. № 352.
36. Industrial Minerals. 1997. № 354.
37. Industrial Minerals. 1997. № 355.
38. Industrial Minerals. 1997. № 360.
39. Industrial Minerals. 1997. № 363.
40. Industrial Minerals. 1998. № 364.
41. Industrial Minerals. 1998. № 368.
42. Industrial Minerals. 1998. № 372.
43. Industrial Minerals. 1998. № 373.
44. Industrial Minerals. 1999. № 378.
45. Industrial Minerals. 1999. № 381.
46. Industrial Minerals. 1999. № 382.
47. Industrial Minerals. 1999. № 383.
48. Industrial Minerals. 1999. № 385.
49. Metals and Minerals Annual Review. 1995.
50. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
51. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
52. Mineral Commodity Summaries., Б.г.
53. Mineral Commodity Summaries 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
54. Mineral Commodity Summaries 1997. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
55. Mineral Commodity Summaries 1999. Fluospar. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/fluospar/280399.pdf>. 2.02.1999.
56. Minerals Yearbook 1995. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
57. Minerals Yearbook 1996. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
58. Minerals Yearbook 1997. <http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1998.
59. Minerals Yearbook 1998. Fluospar. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/fluospar/280498.pdf>. 6.08.1999.
60. Mining 1999: Financial Times Energy Yearbook / Financial Times Business Ltd. London, 1998.
61. Mining Annual Review. 1995.
62. Mining Annual Review. 1996.
63. Mining Annual Review. 1997.
64. Mining Annual Review. 1998.
65. Mining Engineering. 1996. V.48, № 6.
66. Mining Engineering. 1999. V.51, № 6.
67. Mining Journal. 1998. V.330, № 8473.
68. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
69. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
70. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

БАРИТ

Ресурсы и запасы

Мировые ресурсы барита к началу 1999 г. Геологической службой США оценивались примерно в 2 млрд т [33]. По нашей оценке, мировые ресурсы барита достигают 2.5 млрд т. Эта оценка учитывает последние данные, согласно которым ресурсы только шести стран (млн т): Китая (более 1000), Казахстана (500), России (230), США (более 150), Мексики (60) и Канады (25) – приближаются к 2 млрд т [1, с.44; 33; 35, с.87].

Условно экономические ресурсы Узбекистана составляют 11 млн т, Украины – 1.2 млн т [10, с.9].

Основная доля мировых запасов барита, как общих, так и подтвержденных, приходится на месторождения Казахстана, Китая, США и Индии. Подтвержденные запасы барита Казахстана оценены нами как столь значительные (более 40% мировых) исходя, в первую очередь, из имеющихся сведений о разработке основных его баритсодержащих месторождений еще до распада СССР. Современные данные о технической готовности рудников к добыче барита почти полностью отсутствуют, поэтому реальные запасы барита, сопоставимые по способу подсчета с запасами других стран мира, могут оказаться несколько ниже приведенных в табл.30.1.

Таблица 30.1

Запасы барита на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания $BaSO_4$ в баритовых (БР) и комплексных (КР) рудах (%)

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содержание	
					в БР	в КР
Россия	11360 ^r	1.9	8990 ^r	2.6	66 ^r	11 ^r
<u>Европа</u>	31300	5.4	14680	4.3	...	...
Австрия	100 ^r	0	80 ^r	0	95 ^r	...
Бельгия	2000 ^r	0.3	1000 ^r	0.3	96 ^r	...
Болгария	1000 ^r	0.2	...	...	...	...
Босния и Герц.	4500 ^r	0.8	1000 ^r	0.3	85 ^r	...
Великобритания	400 ^r	0.1	100	0	90 ^r	...
Германия	1200 ^r	0.2	1000	0.3	65 ^r	30 ^r
Греция	4000 ^r	0.7	2800 ^r	0.8	58 ^r	...
Ирландия	1200 ^r	0.2	...	...	89 ^r	...
Испания	1800 ^r	0.3	800 ^r	0.2	95 ^r	...
Италия	2000 ^r	0.3	2000 ^r	0.6	65 ^r	35 ^r
Польша	2000 ^r	0.3	1000 ^r	0.3	...	50 ^r
Португалия	100 ^r	0	100 ^r	0	85 ^r	...

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтв.	Доля в мире, %	Содержание	
					в БР	в КР
Румыния	2000 ^г	0.3	1000 ^г	0.3	69 ^г	35 ^г
Словакия	1500 ^г	0.3	800 ^г	0.2	95 ^г	50 ^г
Франция	2500 ^г	0.4	2000	0.6	65 ^г	35 ^г
Хорватия	4500 ^г	0.8	1000 ^г	0.3	90 ^г	...
Чехия	500 ^г	0.1	...	...	...	62 ^г
Азия	417211	71.5	233391	68.7	...	...
Афганистан	1540 ^г	0.3	1230 ^г	0.4	85 ^г	...
Вьетнам	601 ^г	0.1	601 ^г	0.2	83 ^г	...
Грузия	7120 ^г	1.2	5340 ^г	1.6	60 ^г	42 ^г
Индия	28500 ^г	4.9	20000 ^г	5.9	92 ^г	...
Индонезия	3000 ^г	0.5	3000 ^г	0.9	...	33 ^г
Иран	2700 ^г	0.5	1500 ^г	0.4	70 ^г	...
Казахстан	174600 ^г	29.9	145800 ^г	42.9	48.6 ^г	24.2 ^г
Китай	150000 ^г	25.7	35000	10.3	90 ^г	...
Корея Северная	1000 ^г	0.2	1000 ^г	0.3	97 ^г	...
Корея Южная	2000 ^г	0.3	1100 ^г	0.3	92 ^г	...
Лаос	100 ^г	0	100 ^г	0	...	...
Малайзия	4000 ^г	0.7	2000 ^г	0.6	80 ^г	...
Мьянма	300 ^г	0.1	200 ^г	0.1	92 ^г	...
Пакистан	7500 ^г	1.3	1300 ^г	0.4	85 ^г	...
Сауд. Аравия	100 ^г	0	100 ^г	0	95 ^г	...
Таиланд	14000 ^г	2.4	9000	2.6	90 ^г	...
Турция	17000 ^г	2.9	4000	1.2	80 ^г	...
Филиппины	150 ^г	0	120 ^г	0	90 ^г	...
Япония	3000 ^г	0.5	2000 ^г	0.6	85 ^г	24 ^г
Африка	32780	5.6	25980	7.6	...	...
Алжир	7000 ^г	1.2	6700 ^г	2	70 ^г	...
Габон	1000 ^г	0.2	1000 ^г	0.3	83 ^г	...
Египет	100 ^г	0	100 ^г	0	80 ^г	...
Зимбабве	1000 ^г	0.2	650 ^г	0.2	63 ^г	...
Кения	1000 ^г	0.2	500 ^г	0.1	97 ^г	...
Либерия	1800 ^г	0.3	1000 ^г	0.3	89 ^г	...
Мадагаскар	1000 ^г	0.2	1000 ^г	0.3	96 ^г	...
Марокко	11000 ^г	1.9	10000	2.9	80 ^г	25 ^г
Нигерия	730 ^г	0.1	730 ^г	0.2	...	...
Свазиленд	150 ^г	0	100 ^г	0	90 ^г	...
Тунис	5000 ^г	0.9	3200 ^г	0.9	50 ^г	35 ^г
ЮАР	3000 ^г	0.5	1000 ^г	0.3	92 ^г	...
Америка	86250	14.8	54700	16.1	...	...
Аргентина	150 ^г	0	100 ^г	0	90 ^г	...
Боливия	100 ^г	0	100 ^г	0	...	...
Бразилия	1500 ^г	0.3	1000 ^г	0.3	80 ^г	25 ^г
Гватемала	300 ^г	0.1	200 ^г	0.1	83 ^г	...
Канада	13000 ^г	2.2	11000	3.2	90 ^г	20 ^г
Колумбия	500 ^г	0.1	300 ^г	0.1	90 ^г	...
Мексика	7700 ^г	1.3	7000 ^г	2.1	90 ^г	...
Перу	5000 ^г	0.9	4000 ^г	1.2	94 ^г	...
США	50000 ^г	8.6	27000	7.9	80 ^г	55 ^г
Чили	8000 ^г	1.4	4000 ^г	1.2	97 ^г	...
Ок. и Авст.	4500	0.8	2000	0.6	...	...
Австралия	4500 ^г	0.8	2000 ^г	0.6	95 ^г	...
Итого	583401	100	339741	100	...	...

Примечания:

^г оценка

Источники: [33, с.31]

В Казахстане на барит-сульфидные руды приходится 75% запасов, на собственно баритовые – 25% [56, с.158]. Главные собственно баритовые месторождения: Ансай, Чиганак и др. – находятся в Южном Казахстане и характеризуются невысоким содержанием барита в рудах – 48.6%. Комплексные – Жайремское, Миргалымсайское, Карагайлинское барит-сульфидные месторождения расположены в центральной части страны, руды их содержат в среднем около 24% барита.

В Китае 60% общих запасов баритового сырья приходится на стратиформные осадочные месторождения [7, с.33]. Известны также вулканогенно-осадочные (в основном жильные), гидротермальные (жильные) и плащеобразные остаточные-элювиальные залежи.

Известные пока только в Китае стратиформно-жильные баритовые месторождения представляют сравнительно новый подтип стратиформного типа, которому свойственно сосуществование стратиформных и жильных промышленных залежей барита [35, с.68]. Считается, что первично пластовые, согласно залегающие баритовые тела были преобразованы в комбинированные пластово-жильные в ходе единого этапа минерализации, по-разному проявившейся в разных структурно-тектонических условиях. Обычно жильные рудные тела залегают под горизонтом распространения стратиформных руд. Характерным представителем этого типа является месторождение Лайбинь, расположенное в центральной части провинции Гуанси.

Наиболее крупные осадочные месторождения находятся на юге страны в провинциях Гуйчжоу, Хунань и в Гуанси-Чжуанском автономном районе, где они приурочены к нижнепалеозойской формации черных кремнистых сланцев. Здесь выделяются две баритовые зоны протяженностью более 1000 км: северная – Циньминская и южная – Цзяннаньская [1, с.42].

Крупнейшие баритовые месторождения Китая – Синьхуан (провинция Хунань), Юньань (Фуцзянь), Танзишань (Хэнань), Лайбинь (Гуанси-Чжуанский район). Единичные месторождения барита известны во многих провинциях Китая, главным образом в его центральной и юго-восточной части.

В США около 80% разведанных запасов барита приходится на стратиформные месторождения и примерно 20% – на жильные [1, с.17]. Среди стратиформных наибольшее практическое значение имеют пластовые собственно баритовые месторождения в девонских кремнисто-сланцевых толщах, распространенные на территории штатов Невада, Джорджия, Миссури и др.

Основные баритовые месторождения США сосредоточены в штате Невада, где разрабатываются как пластовые, так и жильные залежи. Крупнейшие среди них – Грейстон, Арджента, Маунтин-Спрингс, Росси [18, с.12].

В Индии 97% баритовых запасов страны разведано на крупнейшем в мире собственно баритовом месторождении Мангампет (штат Андхра-Прадеш) [21, с.17]. Незначительные запасы имеются также в штате Раджастан.

На месторождении Мангампет пластовые рудные тела залегают в протерозойских толщах согласно напластованию. Залежей две; они расположены в 700 м друг от друга и выполняют ядра мелких синклиналей. Северная залежь при длине 750 м имеет мощность от 40 м (в центральной части) до 5 м (в краевой). Южная – длиной 200 м имеет в центральной части мощность до 12 м. Подстилающие и перекрывающие породы представлены витрокластическими туфами. Содержание барита в рудах достигает 94%.

Геологоразведочные работы и освоение месторождений

Сведения о геологоразведочных работах (ГРП) на барит, проводившихся в 1998-1999 гг. за рубежом, очень скудны.

В Алжире готовятся к осуществлению два проекта по разработке баритовых залежей [28, с.44].

В Великобритании компания *M-I Drilling Fluids* (ныне *M-I L.L.C.*) начала углубление рудника Фосс до уровня 570 м [16, с.23].

В Иране компания *Iran Barite Co.* осуществляла поисковые работы в пределах нескольких лицензионных участков. О результатах не сообщается.

В Турции компания *Baser Maden Sanayi ve Ticaret A.S.* осуществляет проект по извлечению до 25 тыс.т в год барита наполнительных сортов из накопленных в процессе рудничной разра-ботки запасов баритовых шламов, составляющих 500 тыс.т [54]. Она также подготовила свои мощности для перехода на производство микронизированного барита в объеме 8 тыс.т в год.

В России в 1998 г. впервые за последние годы не было получено прироста запасов барита [11, с.100].

Добыча и производство

В 1998 г. мировая выработка барита сократилась примерно на 14% по сравнению с преды-дущим годом (табл.30.2), что явилось реакцией на уменьшение спроса на барит со стороны до-минирующего сектора потребления – производства буровых растворов для нефтегазовой про-мышленности. Основную долю добычи, как и ранее, обеспечивал Китай (50.6%), затем следовали США (8%), Индия (7.3%) и Марокко (6%) [17, с.132].

Таблица 30.2

Динамика добычи барита, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Россия	60 ^г	55 ^г	160 ^г	100 ^г	75 ^г	75
<u>Европа</u>	768.2	692.26	645.47	793.44	612.94	77.3
Австрия	0.1 ^г	...	...	...	...	...
Бельгия	30	30 ^г	30 ^г	30 ^г	30 ^г	100
Болгария	130 ^г	120 ^г	120	285	120	42.1
Босния и Герц.	2	2	0.5 ^{jr}	2	2 ^г	100
Великобритания	54	85 ^г	93	74	74	100
Германия	231.7	213.4	121.5	118.7	120	101.1
Греция	0.7	0.7	0.67	0.84	0.56	67.1
Ирландия	0	10 ^г	10 ^г	...	...	...
Испания	25	28.6	81.6	100 ^г	100 ^г	100
Италия	62	44	42.8	26.3	36	136.9
Польша	9.1	22.4 ^г	6.2	6 ^г	25	416.7
Португалия	0.1	0 ^г	0.1	...	...	...
Румыния	104.7	18.16 ^г	12.5 ^г	12 ^г	15	125
Словакия	45.7 ^j	41.6 ^j	44.9 ^j	62.1	14.88	24
Франция	72.1	75.4	81.2	76 ^г	75 ^г	98.7
Хорватия	1	1 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	0.5 ^г	100
<u>Азия</u>	1882.57	2578.21	3527.52	4720.34	4333	91.8
Афганистан	2 ^г	2 ^x	2 ^г	2 ^г	2 ^г	100
Грузия	2.68	11.59	1.47	2.78	3 ^г	107.8
Индия	497.9	420.7	370	400	430	107.5
Индонезия	100 ^г	100 ^г	100 ^г	100 ^г	100 ^г	100
Иран	225	139.2	161.4	181	181	100
Казахстан	135	83	50 ^г	38 ^г	9	23.7
Китай	633	1500 ^г	2500	3500	3200	91.4
Корея Северная	110	120	110 ^г	120 ^г	100	83.3
Корея Южная	0.1	0.1	0.08	105 ^г	0.1 ^г	0.1
Лаос	1.49	2.74	5.2	7.33	8 ^г	109.1
Малайзия	17.1	16.9	17.5	2.6	2.6 ^г	100
Мьянма	21.9	30.6	22.4	14.6	17 ^г	116.4
Пакистан	20.3	8.25	26	23.39	20 ^г	85.5
Сауд. Аравия	5	6	8	8 ^г	8 ^г	100
Таиланд	53.2	35.88	48.1	54.8	105	191.6
Турция	57.4	100.75	104.87	140.84	130	92.3

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Филиппины	0.5	0.5 ^r	0.5 ^r	...	...	...
Япония	0	...	...	20	17.3	86.5
<u>Африка</u>	268.23	385.13	475.09	539.07	399.01	74
Алжир	20.6	29.8	31.3	39.14	35	89.4
Египет	0.4	0.5 ^r	0.05	0.32	0 ^r	0
Зимбабве	0	...	1.1	1.22	1 ^r	82.2
Кения	0*	0.02 ^r	0.02 ^r	0.02 ^r	0.01 ^r	50
Марокко	229.6	267	287.5	343.3	353	102.8
Нигерия	...	75	131.62	140 ^r	...	...
Тунис	15.73	10.82	15.4	13	8	61.5
ЮАР	1.9	1.99	8.1	2.07	2 ^r	96.6
<u>Америка</u>	860.62	816.57	1295.6	1134.55	854.33	75.3
Аргентина	27.95	28.4	14	9.5	10	105.3
Боливия	3.3	10.8	4.7	4.4	4.5 ^r	102.3
Бразилия	31.4	30.75	39.66	39.7 ^j	52	131
Гватемала	3.6	0.57	2.78	1.2 ^r	1.2 ^r	100
Канада	61	74	57	84	84	100
Колумбия	7	1.5	5.8	0.9	0.6 ^r	66.7
Мексика	86.6	87	470	236.6	161.6	68.3
Перу	53.07	37.47	37.1	63.6	63	99.1
США	583	543 ^r	662	692	476	68.8
Чили	3.7	3.08	2.56	2.65	1.43 ^x	53.9
<u>Ок. и Авст.</u>	11	11	11	15	15	100
Австралия	11 ^r	11 ^r	11 ^r	15 ^r	15 ^r	100
<u>Итого</u>	3850.62	4538.17	6114.68	7302.4	6289.29	86.1

Примечания:

* незначительное количество

j обогащенный

r оценка

x предварительные данные

Источники: [4, с.14; 5, с.15; 13, с.92; 14, с.153; 16, с.33, 41-43; 17, с.132; 22, с.55, 60; 25, с.57; 26, с.77; 29, с.90; 31, с.94; 34, с.31; 36; 37; 38; 39; 40; 41, с.158; 42, с.195; 43, с.91, 151, 188, 191, 197-198; 44, с.236, 255; 46, с.3, 11, 17; 47, с.48, 52; 48, с.27; 49, с.17; 50, с.37; 51, с.15; 57, с.28; 58, с.27; 59, с.28; 60, с.28]

В Китае снижение добычи барита в 1998 г. было обусловлено значительным сокращением экспорта. Министерство земель и ресурсов страны приостановило на срок с 23 апреля 1999 г. по 31 декабря 2000 г. выдачу разрешений на освоение новых объектов добычи по 8 видам минерального сырья, включая барит. Решение правительства было вызвано озабоченностью проблемами, связанными с загрязнением окружающей среды при эксплуатации большого количества мелких и оснащенных устаревшим оборудованием рудников [55, с.3]. В дальнейшем при выдаче разрешений планируется поощрять использование при разработке минеральных ресурсов страны современных наиболее эффективных технологий.

В США в течение 1998 г. ввиду снижения мировых цен на нефть сокращались и объемы бурения, что естественно вызвало уменьшение производства бурового барита [33]. В стране действовало 7 баритовых рудников и 19 обогатительных фабрик [40, с.11].

В сентябре 1998 г. в США произошло планировавшееся ранее объединение баритовой компании Dresser Industries Inc. с компанией Halliburton. В этом же году компания Baroid Drilling Fluids Inc. (BDF) построила новые заводы по перемолу барита в г.г.Хьюстон и Корпус-Кристи (штат Техас) [45, с.16]. Два новых перемолочных завода были построены другими компаниями в штате Луизиана. Третья по крупности среди баритовых компаний США – Baker Hughes Inteq в 1998 г. объединилась с Western Atlas Inc., которая ранее не занималась производством барита.

Индия в 1998 г., в отличие от других крупнейших стран-производителей, смогла несколько увеличить добычу барита.

В Австралии выросла добыча барита наполнительного сорта на вулканогенном барит-серебряном месторождении Кемпфилд (примерно в 200 км к западу от г.Сидней), где ранее она была сравнительно небольшой [24, с.67].

Болгария в последние годы значительно увеличила добычу барита, однако нет никакой информации о том, с чем связан этот рост: с попутным извлечением барита при разработке барит-сульфидных месторождений (Маджарово и др.) или их «хвостов» либо с открытием новых собственно баритовых месторождений.

В Великобритании в начале 1999 г. компания *Laporte Minerals*, которая, помимо основного своего продукта – плавикового шпата, производила ежегодно около 15 тыс.т баритового концентрата, заявила о прекращении всех разработок ввиду того, что не был возобновлен контракт с главным покупателем ее продукции [52, с.79]. Однако с 1 ноября 1999 г. компания была продана базирующейся в Йоркшире фирме *Land Regeneration Management Ltd. (LRM)*, которая является ведущим специалистом по регенерации промышленных земель, а также участвует в горнорудном производстве [28, с.74]. К концу 1999 г. *Laporte Minerals*, переименованная в *Glebe Mines Ltd.*, уже снова поставляла плавиковый шпат, барит и свинцовые концентраты прежним потребителям.

В Казахстане в 1998-1999 гг. почти вся добыча барита осуществлялась на Жайремском барит-колчеданно-полиметаллическом месторождении. В 2000 г. здесь предполагается ввести в строй обоганительную фабрику с современным оборудованием, способную выпускать баритовый концентрат, соответствующий американской спецификации API.

Ранее поставки казахстанского баритового концентрата осуществляли также АО «Восточное Рудоуправление», Национальная акционерная компания «КАТЭП», АО «Каратауская ГРЭ» и ТОО «Стройсервис» (г.Кентау), а к 1999 г. они, по-видимому, прекратились [2, с.144-145].

В настоящее время многие нефтедобывающие предприятия отказываются использовать казахстанский барит из-за его низкого качества [15, с.199]. Программа развития горнорудной промышленности страны предусматривает меры по улучшению качества баритовых концентратов.

В Канаде компания из Монреаля *Robex Resources Inc.* намеревается разрабатывать принадлежащее ей баритовое месторождение Аптон; для этого будет использована примерно половина займа на сумму около 5 млн дол., полученного компанией через один из лондонских банков [53, с.172].

В России в 1998 г. барит добывался на месторождениях Кварцитовая Сопка (Кемеровская обл.), Хойлинское (республика Коми) и Толчинское (республика Хакасия). Разработку их осуществляли Салаирский и Хойлинский ГОКи и АО «Барит».

В создании ЗАО «Хойлинский ГОК», образованного в 1997 г., приняло участие РАО «Газпром» в лице своего структурного подразделения ЗАО «Ямалцентргаз» и ОАО «Полярноуралгеология». Начальная добыча барита на Хойлинском месторождении не превышает 30 тыс.т [6, с.41]. Продукт реализуется в виде кусковой руды. Начато строительство карьера и обоганительной фабрики в г.Воркута годовой мощностью 80-100 тыс.т баритового концентрата. Хойлинский ГОК призван обеспечить в первую очередь потребности в баритовом утяжелителе Тимано-Печорской и Западно-Сибирской нефтегазовых провинций. Из руд месторождения можно также получать после обогащения микронизированный барит с содержанием $BaSO_4$ до 95% [12, с.91].

В Словакии добыча барита на руднике Рудняни-Порак, принадлежащем компании *Zelba*, в 1998 г. резко снизилась (примерно в 4 раза по сравнению с 1997 г.) [16, с.43]. Это было вызвано банкротством главного покупателя продукции рудника – химического завода в Чехии.

Потребление

Общее потребление барита в мире в 1998 г. сократилось, что было вызвано снижением цен на нефть, т.к. основными потребителями баритового сырья являются геологоразведочные и добывающие предприятия нефтегазового комплекса, использующие барит в качестве утяжелителя буровых растворов. Доля ежегодных продаж барита для этих целей в мире достигает 90% добытого барита.

В других отраслях промышленности (лакокрасочной, резинотехнической, стекольной, металлургической и др.) потребности оставались на прежнем уровне [17, с.132]. Сохраняется тенденция к ужесточению требований потребителей к качеству баритового сырья.

Потребление барита в США в 1998 г. снизилось на 13.3% [45, с.15].

В Мексике в 1998 г. потребление барита нефтяной компанией *Petex* снизилось, вопреки ее заявлениям о намерении сделать крупные инвестиции в буровые работы. В 1980-1995 гг. эта компания использовала от 202 до 953 т барита на 1 км проходки, в среднем – 435 т/км [23, с.39].

В Западной Европе основное количество барита традиционно использовалось для бурения в Северном море и прилегающих районах.

В странах СНГ потребителями бурового барита являются Бакинский завод утяжелителей (Азербайджан), завод ОАО «Спецнефтематериалы» в Волгограде (Россия), завод утяжелителей (ЗАО) в г.Константиновка (Украина) [2, с.71, 254]. Потребителями небурового барита в России, среди прочих, являются АО «Лакокраска» (г.Саратов) и ОАО «Пигмент» (г.Гурьевск), использующие барит для производства красок и эмалей [3, с.165].

Международная торговля

В 1998 г. объемы мировых экспортно-импортных поставок барита уменьшились в результате снижения спроса на этот вид сырья на основных рынках.

Экспорт из Китая в 1998 г. снизился наиболее существенно – примерно на 39%, хотя это и не повлияло на лидирующее положение его среди поставщиков баритового сырья на мировой рынок (табл.30.3).

Таблица 30.3

Динамика экспорта барита, тыс.т

	1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
<u>Европа</u>	196.74	229.25	311.24	332.25	228	68.6
Бельгия и Люкс.	36.07	45.1	34.7	15.8	...	0
Болгария	8.7	52.6	82.86	116.51	120 ^r	103
Великобритания	10.8	9.1	5.5	9.47	...	0
Германия	17.9	15.25	17.5	18.5	18 ^r	97.3
Ирландия	28.47	0	...	...	...	...
Испания	14	29.4	64.4	80.98	80 ^r	98.8
Италия	1.9	1.4	1.08	0.43	...	0
Нидерланды	78.5	74.6	59.9	34.35	...	0
Норвегия	0.3	1.8	6.9	16.21	...	0
Словакия	...	...	38.4	40 ^r	10 ^r	25
Франция	0.1	...	...	...	...	...
<u>Азия</u>	1530.98	2242.46	2280.14	3367.88	1890	56.1
Гонконг	3.6	4.28	1.9	0.12	...	0
Индия	244.6	751.5	140.02	250 ^r	...	0
Индонезия	1.58	1.8	2.38	4.03	...	0
Казахстан	...	115.18	98.09	30.14	...	0
Китай	1166.3	1200	1860	2927.09	1770	60.5
Лаос	1.7	3.3	2.74	3	...	0
Сингапур	11.1	16.1	10.9	8.1	...	0
Таиланд	38.6	47.1	43	20 ^r	...	0

		1994	1995	1996	1997	1998	98/97, %
Турция		63.5	103.2	121.1	125.4	120 ^г	95.7
	<u>Африка</u>	288.9	275.8	303.38	276.5	270	97.6
Марокко		277.1	270	297.9	276.5	270 ^г	97.6
Тунис		11.8	5.8	5.48	...	...	...
	<u>Америка</u>	175.59	205	201.93	82.4	55	66.7
Боливия		3.3	10.8	4.7	4.4	4 ^г	90.9
Бразилия		0.09	...	...	...	...	...
Венесуэла		9.7	1.6	1.99	...	...	...
Канада		13.1	12.3	15.4	21	25	119
Мексика		89.8	129.5	125	35	11	31.4
Перу		38.9	34.9	23.34	...	...	...
США		20.7	15.9	31.5	22	15 ^г	68.2
	<u>Ок. и Авст.</u>	5	2	2.26	...	...	...
Австралия		5 ^г	2 ^г	2.26	...	...	...
	<u>Итого</u>	2197.21	2954.51	3098.94	4059.03	2443	60.2

Примечания:

^г оценка

Источники: [17, с.132; 19, с.33; 23, с.38; 26, с.30; 30, с.91; 31, с.94; 32, с.124; 33, с.30; 41, с.160; 42, с.163; 49, с.17; 57, с.30; 58, с.28; 59, с.29; 60, с.29]

Китай в 1998 г. продолжал оставаться главным экспортером сырого барита в США, обеспечивая 84% поставок сырья в эту страну. Канада и Мексика были ведущими экспортерами в США молотого барита (56% и 42% импорта США, соответственно) [45, с.15]. Большая часть поставок из Канады была предназначена для рынка небурового барита, тогда как мексиканский барит использовался в основном для бурения.

Основными поставщиками барита в страны Западной Европы были Болгария, Китай, Индия и Марокко. В Центральную и Восточную Европу поставки осуществляли главным образом Китай, Северная Корея и Турция.

Нидерланды и Норвегия, не имеющие собственной сырьевой базы, экспортируют перемолотый продукт, полученный из импортного сырья.

Из России в 1998 г. было экспортировано всего 189 т барита и витерита на сумму 41.8 тыс.дол., преимущественно в страны СНГ [8, с.59].

Импорт сырого барита в США снизился в 1998 г. примерно на 360 тыс.т по сравнению с предыдущим годом, молотого – на 13 тыс.т.

Среди европейских стран в 1998 г. продолжали увеличивать импорт барита лишь Германия и Италия – для нужд промышленности, производящей химикаты бария и наполнители (табл.30.4).

Таблица 30.4

Динамика импорта барита, тыс.т

		1994	1995	1996	1997	97/96, %
Россия		...	...	18 ^г	24 ^г	133.3
	<u>Европа</u>	663.39	745.48	746.11	877.42	117.6
Австрия		3.3	1.45	2.99	2.92	97.7
Албания		...	...	3.81	1.7	44.6
Бельгия и Люкс.		10.8	14.1	13.5	12.38	91.7
Великобритания		135.5	110.5	84.9	139.07	163.8
Венгрия		2.5	3 ^г	3 ^г	...	0
Германия		185.6	222.87	203.5	230.7	113.4
Греция		0.5	1.3	4.37	1.95	44.6
Дания		1.1	1.55	5	15.99	319.8
Ирландия		0.7	0.54	0.6	0.68	112.7

	1994	1995	1996	1997	97/96, %
Испания	21.1	19.1	10.43	23.69	227.1
Италия	31.8	52.9	67.05	74.83	111.6
Нидерланды	74.5	109.3	136.9	136.6	99.8
Норвегия	102.8	108.66	142.2	158	111.1
Польша	3.9	4.2	5.4	...	0
Португалия	0.9	1.1	5.1	1.2	23.5
Румыния	21.7	21.8	18.4	18.98	103.2
Украина	...	...	...	12.38 ^r	...
Финляндия	1.5	1.7	1.75	2.13	122.3
Франция	26.6	25.99	17.67	24.86	140.7
Хорватия	0.4	0.1	0.2	0.56	280
Чехия	30.59	39.96	14.69	11	74.9
Швейцария	2.7	2.26	1.96	3.66	186.9
Швеция	4.9	3.1	2.7	4.16	153.9
Азия	252.33	327.01	386.77	277.21	71.7
Гонконг	2.8	1.18	0.26	0.2	76.9
Индонезия	57.08	40.4	70.7	85.55	121
Корея Южная	54	61	85.2	63.7	74.8
Малайзия	3.6	11.3	50.5	...	0
Оман	8.4	8.9	9 ^r	...	0
Сауд. Аравия	0.67	30.73	0.97	...	0
Сингапур	14.2	23.9	11.8	7.84	66.5
Сирия	6.79	2.1	4.1	...	0
Таиланд	7.29	6.2	6 ^r	...	0
Тайвань	8.2	9.8	6.96	5.54	79.5
Филиппины	4.2	1.4	1.68	...	0
Япония	85.1	130.1	139.6	114.38	81.9
Африка	32.7	47.29	42.39	1.98	4.7
Алжир	5	18.1	10 ^r	...	0
Габон	1.4	1.7	1.3	...	0
Гана	3 ^r	3 ^r	3 ^r	...	0
Камерун	2 ^r	3.2	4.4	...	0
Конго	2.7	3 ^r	3 ^r	...	0
Нигерия	15 ^r	15 ^r	15 ^r	...	0
Тунис	1.9	1.1	3.8	...	0
ЮАР	1.7	2.19	1.89	1.98	105
Америка	1278.23	1252.09	1767.29	2274.87	128.7
Аргентина	3.23	10.3	4.27	8.76	205.2
Венесуэла	148.3	97.2	117.28	...	0
Канада	14.8	16.66	15.63	21.86	139.9
Колумбия	...	55.3	46.16	...	0
Мексика	30.7	7.6	10.61	...	0
США	1070	1043.13	1538	2244.24	145.9
Тринидад и Тоб.	6.5	20.7	30.05	...	0
Эквадор	4.7	1.2	5.3	...	0
Ок. и Авст.	28.7	16.19	21.2	0.75	3.5
Австралия	27.9	15.3	21.2	...	0
Новая Зеландия	0.8	0.89	...	0.75	...
Итого	2255.35	2388.06	2981.77	3456.23	115.9

Примечания:

r

оценка

Источники: [20, с.43; 30, с.90; 57, с.31; 58, с.29; 59, с.30; 60, с.30]

В Южной Америке главными импортерами баритового сырья являются Венесуэла и Колумбия, поставки в которые обеспечивают главным образом Китай и Марокко.

Одним из крупнейших импортеров барита небуровых сортов является Япония. Она закупает сырье преимущественно в Китае, Индии и КНДР [5, с.15].

В 1998 г. Россия импортировала 27025 т барита и витерита на сумму 5521.2 тыс.дол., в том числе 6007 т – только из СНГ [8, с.60].

Мировые цены на буровой и небуровой барит в 1998-1999 гг. сохраняли относительную стабильность (табл.30.5).

Таблица 30.5

Динамика среднегодовых цен на барит, дол./т

Продукты	Торговые площадки	1995	1996	1997	1998	1999
Барит кусковой, для буровых растворов (API), продуцентов Индии, сиф	Порты Мексиканского залива	48 ^г	53 ^г	54 ^г	54 ^г	47 ^г
Барит кусковой, для буровых растворов (API), продуцентов Китая, сиф	Порты Мексиканского залива	46 ^г	54 ^г	52 ^г	50 ^г	43 ^г
Барит кусковой, для буровых растворов (API), продуцентов Марокко, сиф	Порты Мексиканского залива	50 ^г	53 ^г	53 ^г	53 ^г	52 ^г
Барит микронизированный, min 99% менее 20 мкм, сиф	Порты Великобритании	232 ^г	232 ^г	232 ^г	240 ^г	240 ^г
Барит молотый, для буровых растворов (ОСМА /API), продуцентов Турции, в упаковке по 1.5 т, фоб	Порты Южной Турции	57 ^г	62 ^г	65 ^г	66 ^г	67 ^г
Барит молотый, для буровых растворов (ОСМА), навалом, сиф	Порты Великобритании	84 ^г	84 ^г	84 ^г	95 ^г	95 ^г
Барит молотый, для буровых растворов, продуцентов Марокко, удельный вес 4.22, в упаковке, фоб	Порты Марокко	78 ^г	78 ^г	78 ^г	80 ^г	80 ^г
Барит молотый, для красок, BaSO ₄ 96-98%, белый, 99% 45 мкм, партиями по 1-5 т, сиф	Порты Великобритании	332 ^г	332 ^г	332 ^г	343 ^г	343 ^г
Барит немолотый, для буровых растворов (ОСМА /API), продуцентов Марокко, удельный вес 4.2, навалом, фоб	Порты Марокко	40 ^г	41 ^г	41 ^г	42 ^г	41 ^г

Примечания:
г – оценка

Конъюнктура мирового рынка

Барит с начала 30-х годов используется в основном как утяжелитель буровых растворов. Вследствие циклического характера изменений объема геологоразведочных и добычных работ на энергетическое сырье периодически возникает либо избыток, либо недостаток барита на мировом рынке, что соответствующим образом отражается и на ценах [27, с.25]. Иногда такие ко-

лебания баланса спроса и предложения происходят в течение одного десятилетия. Последнее глобальное снижение спроса на барит наблюдалось в 1998 г., но оно было сравнительно быстро сбалансировано сокращением предложения, и резкого изменения цен не произошло. С середины 1999 г. спрос начал восстанавливаться и конъюнктура рынка вновь стала благоприятной для продавцов сырья; эта тенденция сохранилась и в начале 2000 г.

В течение 1999 г. произошло значительное повышение цен на нефть, однако быстрого восстановления объемов добычи барита, используемого для бурения в нефтегазовой промышленности, не произошло. Причиной этого были существенные запасы немолотого барита у поставщиков буровых растворов, достаточные, например, для обеспечения 6 месяцев работ в шельфовой зоне США в Мексиканском заливе [17, с.132].

В качестве заменителей барита для буровых растворов могут выступать целестин, ильменит, железная руда, а также синтетический гематит, производимый в Германии, но существенной конкуренции бариту они не способны составить.

Рынок небурового барита характеризуется большей стабильностью и имеет устойчивую тенденцию к росту продаж [9, с.57].

Заменителями химикатов бария могут быть химикаты стронция. Однако они пока не способны составить существенную конкуренцию химикатам бария на мировом рынке.

В России в 2000 г. возможен некоторый рост производства баритового концентрата по сравнению с 1999 г., когда цены на нефть прошли пик снижения.

Источники информации:

1. Бариты за рубежом. 1993.
2. Бизнес-карта. 1998: 2. Горнодобывающая промышленность. СНГ / АДИ "Бизнес-карта". М., 1998.
3. Бизнес-карта. 1999: 1. Горнодобывающая промышленность. Россия / Агентство деловой информации (АДИ). М., 1999.
4. БИКИ. 1998. № 108.
5. БИКИ. 1999. № 129.
6. Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: новые результаты и новые перспективы. Материалы XIII Геологического съезда Республики Коми: В 4 т. / УО РАН. Институт геологии Коми НЦ. Сыктывкар, 1999. Т.4.
7. Минеральные ресурсы Китая: Справочно-аналитический обзор / Составитель: Федорчук В.П.; Роскомнедра. АОЗТ "Геоинформмарк". М., 1995 (Геол., методы поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезн.ископаемых; Вып.1).
8. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 4.
9. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. № 5.
10. 10-Минеральные ресурсы Украины на 01.01.99. ukr99.doc. 23.09.1999.
11. 11-О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации (на 01.01.1999): Государственный доклад / МПР РФ, Минэкономики РФ, Минтопэнерго РФ. М., 1999.
12. 12-Республика Коми. Освоение минерально-сырьевых ресурсов. Топливно-энергетический комплекс, горнодобывающая промышленность: текущая деятельность и перспективы развития / Составитель: Натаров О.А.; ИАЦ НП "Горнопромышленники России". М., 1999.
13. Annual Review. Africa. 1999.
14. Annual Review. Asia & Australia. 1999.
15. Annual Review. CIS. 1999.
16. Annual Review. Europe. 1999.
17. Annual Review. Industrial Minerals. 1999.
18. Harben P.W., Bates R.L. Industrial Minerals. Geology and World Deposits / Industrial Minerals Division. Metal Bulletin Plc. London, 1990.
19. Industrial Minerals. 1995. № 334.
20. Industrial Minerals. 1996. № 348.
21. Industrial Minerals. 1997. № 355.
22. Industrial Minerals. 1997. № 363.
23. Industrial Minerals. 1998. № 370.
24. Industrial Minerals. 1999. № 380.
25. Industrial Minerals. 1999. № 381.
26. Industrial Minerals. 1999. № 383.
27. Industrial Minerals. 1999. № 385.
28. Industrial Minerals. 1999. № 387.

29. Metals and Minerals Annual Review. 1995.
30. Metals and Minerals Annual Review. 1996.
31. Metals and Minerals Annual Review. 1997.
32. Metals and Minerals Annual Review. 1998.
33. Mineral Commodity Summaries 1999. Barite.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/barite/080399.pdf>. 19.02.1999.
34. Mineral Commodity Summaries 2000. Barite.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/barite/080300.pdf>. 6.03.2000.
35. Mineral Deposits of China: В 5 т. Beijing: Geological Publishing House, 1996. Т.5.
36. Minerals Yearbook 1994.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1995.
37. Minerals Yearbook 1995.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1996.
38. Minerals Yearbook 1996.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/>. 1997.
39. Minerals Yearbook 1997. Barit.
<http://minerals.er.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/barite/>. 1998.
40. Minerals Yearbook 1998. Barite.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/barite/080498.pdf>. 4.10.1999.
41. Mining Annual Review. 1995.
42. Mining Annual Review. 1996.
43. Mining Annual Review. 1997.
44. Mining Annual Review. 1998.
45. Mining Engineering. 1999. V.51, № 6.
46. Mining Journal Supplement. 1998. V.330, № 8485.
47. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8489.
48. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8493.
49. Mining Journal Supplement. 1998. V.331, № 8496.
50. Mining Journal. 1997. V.329, № 8446.
51. Mining Journal. 1999. V.332, № 8532.
52. Mining Journal. 1999. V.333, № 8542.
53. Mining Journal. 1999. V.333, № 8546.
54. The Mineral Industry of Turkey 1997.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/9241097.pdf>. 15.09.1999.
55. Tin International. 1999. V.72, № 6.
56. Übersicht zur Rohstoffwirtschaft der Republik Kasachstan 1990 bis 1995 / Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Bundesrepublik Deutschland, Ministerium für Geologie und Schutz der Bodenschätze, Republik Kasachstan. Hannover-Berlin-Almaty, 1996.
57. World Mineral Statistics 1990-94 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1995.
58. World Mineral Statistics 1991-95 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1996.
59. World Mineral Statistics 1992-96 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1998.
60. World Mineral Statistics 1993-97 / British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, 1999.

СПИСОК ТАБЛИЦ

1. НЕФТЬ	15
Табл.1.1. Доказанные запасы нефти и газоконденсата на 1.01.1999 г., уточненные – на 1.01.1998 г. (млн т) и обеспеченность доказанными запасами (лет)	16
Табл.1.2. Характеристика крупнейших месторождений НГБ Персидского залива	18
Табл.1.3. Запасы нефти и газоконденсата крупнейших компаний мира (млн т)	24
Табл.1.4. Количество скважин в Североморском регионе	38
Табл.1.5. Расходы крупнейших компаний мира на ГРП в 1998 г., млн дол.	50
Табл.1.6. Динамика добычи нефти с газоконденсатом, млн т	51
Табл.1.7. Добыча жидких углеводородов (нефти, газоконденсата и растворенного газа) крупнейшими нефтедобывающими компаниями мира в 1997-1998 гг., млн барр.	53
Табл.1.8. Добыча нефти и газоконденсата основными нефтедобывающими компаниями России в 1997-1998 гг., млн т	53
Табл.1.9. Динамика среднесуточной добычи нефти и ГК в основных добывающих штатах США, тыс.барр./сут	55
Табл.1.10. Прогноз среднесуточной добычи нефти на крупнейших месторождениях Аляски, тыс.барр./сут	56
Табл.1.11. Динамика производственных мощностей нефтеперерабатывающей промышленности различных регионов мира (на 1 января соответствующего года), млн т/год	60
Табл.1.12. Суммарные производственные мощности НПЗ (атмосферная дистилляция) ведущих нефтеперерабатывающих стран в 1998-1999 гг. (на 1 января соответствующего года), млн т/год	61
Табл.1.13. Первичная переработка нефти и производство основных видов нефтепродуктов российскими компаниями в 1998 г., млн т	62
Табл.1.14. Динамика потребления сырой нефти, млн т	63
Табл.1.15. Динамика потребления нефтепродуктов в некоторых странах и регионах мира, млн т	65
Табл.1.16. Структура потребления нефтепродуктов в некоторых странах и регионах мира в 1998 г., %	65
Табл.1.17. Динамика экспорта нефти (млн т)	66
Табл.1.18. Мировой экспорт нефти в 1998 г. (по данным BP Амосо), млн т	68
Табл.1.19. Динамика импорта нефти (млн т)	68

Табл.1.20.	Мировой импорт нефти в 1998 г. (по данным ВР Атосо), млн т	71
Табл.1.21.	Экспортные поставки нефти в дальнее зарубежье, осуществленные ведущими российскими нефтедобывающими компаниями в 1998 г., млн т.....	71
Табл.1.22.	Доля экспортной продукции в общем количестве произведенных в России нефти и нефтепродуктов, %.....	72
Табл.1.23.	Динамика поставок нефти в США, млн т.....	72
Табл.1.24.	Мировой экспорт нефтепродуктов в 1998 г., млн т.....	74
Табл.1.25.	Мировой импорт нефтепродуктов в 1998 г., млн т	75
Табл.1.26.	Динамика структуры экспорта и импорта нефтепродуктов Франции в 1996-1998 гг., %.....	75
Табл.1.27.	Динамика среднегодовых цен на нефть на мировом рынке, дол./барр.....	76
Табл.1.28.	Динамика среднегодовых цен на основные марки нефтей, дол./барр.	76
Табл.1.29.	Динамика среднеквартальных экспортных цен российской нефти и нефтепродуктов.....	78
Табл.1.30.	Динамика спроса на нефть и ее предложения на мировом рынке, млрд т.....	78
Табл.1.31.	Прогноз соотношения спроса и предложения на мировом рынке нефти в 2000-2002 гг.....	80
Табл.1.32.	Доля нефти в топливно-энергетическом балансе в 1997-1998 гг. и прогноз на 2000-2002 гг., %	81
2. ПРИРОДНЫЙ ГОРЮЧИЙ ГАЗ.....		89
Табл.2.1.	Доказанные запасы природного газа на 1.01.1999 г. (млрд куб.м) и обеспеченность добычи запасами (лет).....	90
Табл.2.2.	Запасы газа ведущих нефтегазовых компаний мира в 1997-1998 гг., млрд куб.м.....	100
Табл.2.3.	Динамика валовой добычи природного газа, млрд куб.м	105
Табл.2.4.	Динамика товарной добычи природного газа, млрд куб.м	106
Табл.2.5.	Добыча газа ведущими нефтегазовыми компаниями мира в 1997-1998 гг., млрд куб.м.....	117
Табл.2.6.	Мощность газоперерабатывающих предприятий (млн куб.м/сут), количество переработанного на них сырья (млн куб.м/сут) и производство NGL (тыс.т/сут) в странах Северной Америки и регионах мира в 1997-1998 гг.	118
Табл.2.7.	Производство жидких фракций газа (NGL) в 1998 г., тыс.т/сут	118
Табл.2.8.	Мощности заводов по сжижению природного газа в странах и регионах мира в 1998 г. и прогноз на 2000-2002 гг., млрд куб.м.....	121
Табл.2.9.	Строительство газопроводов в мире в 1998 г., км.....	124
Табл.2.10.	Динамика потребления природного газа, млрд куб.м	129
Табл.2.11.	Мировой спрос на сжиженные нефтяные газы в 1998 г. и прогноз спроса на 2010 г., млн т	134
Табл.2.12.	Динамика экспорта природного газа, млрд куб.м	134
Табл.2.13.	Экспорт сжиженного природного газа в 1996-1998 гг., млрд куб.м	135
Табл.2.14.	Динамика импорта природного газа, млрд куб.м.....	138
Табл.2.15.	Импорт сжиженного природного газа в 1996-1998 гг., млрд куб.м.....	140
Табл.2.16.	Динамика среднегодовых цен на сжиженный природный газ, сиф, до регазификации, дол./млн БТЕ	143

3. УГОЛЬ	151
Табл.3.1. Запасы углей всех типов на 1.01.1999 г., млн т (УВТ – угли всех типов; УК – угли каменные; УБ – угли бурые).....	152
Табл.3.2. Динамика добычи углей всех типов, млн т.....	157
Табл.3.3. Динамика добычи каменных углей, млн т.....	158
Табл.3.4. Динамика добычи бурых углей, млн т.....	160
Табл.3.5. Динамика потребления углей всех типов, млн т у.т.	163
Табл.3.6. Динамика экспорта каменного угля, млн т.....	165
Табл.3.7. Динамика импорта каменного угля, млн т.....	167
4. УРАН.....	173
Табл.4.1. Ресурсы и запасы урана на 1.01.1997 г. (тыс.т) и средние содержания урана в рудах (%)	173
Табл.4.2. Динамика производства урановых концентратов (в пересчете на металл), т.....	178
Табл.4.3. Динамика производства уранового концентрата ведущими компаниями Запада (в пересчете на металл), т.....	179
Табл.4.4. Динамика производства уранового концентрата крупнейшими предприятиями мира, т (в пересчете на металл).....	179
Табл.4.5. Динамика потребления урана, тыс.т.....	182
Табл.4.6. Динамика экспорта урана из стран – ведущих продуцентов, т.....	184
Табл.4.7. Динамика импорта урана, т.....	185
5. ЖЕЛЕЗО.....	191
Табл.5.1. Выявленные ресурсы и запасы железных руд на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания железа в рудах (%).....	191
Табл.5.2. Характеристика минерально-сырьевой базы железа России.....	197
Табл.5.3. Динамика производства товарных железных руд, млн т.....	200
Табл.5.4. Динамика производства продукта прямого восстановления железа, тыс.т.....	209
Табл.5.5. Динамика производства чугуна, млн т.....	210
Табл.5.6. Динамика производства стали, млн т.....	212
Табл.5.7. Динамика потребления товарных железных руд, млн т.....	218
Табл.5.8. Динамика экспорта товарных железных руд, млн т.....	219
Табл.5.9. Динамика импорта товарных железных руд, млн т.....	221
Табл.5.10. Динамика цен на товарное железорудное сырье ведущих продуцентов на Западно-Европейском «свободном» рынке (ЗЕ) и фоб порты Японии (ПЯ) (в центах за 1% содержания железа в 1 т, фоб)	222
6. МАРГАНЕЦ.....	229
Табл.6.1. Запасы марганцевых руд на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания марганца в них (%).....	230
Табл.6.2. Динамика производства товарных марганцевых руд, тыс.т.....	238
Табл.6.3. Динамика производства ферромарганца, тыс.т.....	242
Табл.6.4. Динамика производства силикомарганца, тыс.т.....	243
Табл.6.5. Динамика экспорта товарных марганцевых руд, тыс.т.....	250
Табл.6.6. Динамика экспорта силикомарганца, тыс.т.....	251

Табл.6.7.	Динамика экспорта ферромарганца, тыс.т	252
Табл.6.8.	Динамика импорта товарных марганцевых руд, тыс.т.....	254
Табл.6.9.	Динамика импорта силикомарганца, тыс.т.....	255
Табл.6.10.	Динамика импорта ферромарганца, тыс.т	256
Табл.6.11.	Динамика среднегодовых цен на различные виды марганцевой продукции на западноевропейском «свободном» рынке (товарная марганцевая руда и металлический марганец – в дол./т, сплавы – в нем.марках/т), на американском «свободном» рынке (в дол./тыс.фунтов) и цен фоб порты Китая (в дол./т) (по данным Metal Bulletin за 1994-1999 гг.)	257
7. ХРОМ.....		265
Табл.7.1.	Выявленные ресурсы, подтвержденные запасы хромовых руд на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания триоксида хрома в них (% в запасах, если запасов нет – в ресурсах)	266
Табл.7.2.	Динамика производства товарной хромовой руды, тыс.т.....	273
Табл.7.3.	Динамика производства феррохрома, тыс.т	274
Табл.7.4.	Динамика экспорта товарной хромовой руды, тыс.т	287
Табл.7.5.	Динамика импорта товарной хромовой руды, тыс.т	288
Табл.7.6.	Динамика экспорта феррохрома, тыс.т.....	289
Табл.7.7.	Динамика импорта феррохрома, тыс.т	290
Табл.7.8.	Динамика экспорта металлического хрома, тыс.т.....	291
Табл.7.9.	Динамика импорта металлического хрома, тыс.т	291
8. АЛЮМИНИЙ		299
Табл.8.1.	Выявленные ресурсы и запасы бокситов на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания Al_2O_3 в них (%).....	299
Табл.8.2.	Краткая характеристика бокситовых месторождений мира	301
Табл.8.3.	Бокситоносные районы Индии	305
Табл.8.4.	Динамика мировой добычи бокситов, тыс.т.....	309
Табл.8.5.	Динамика мирового производства глинозема, тыс.т.....	310
Табл.8.6.	Динамика производства рафинированного первичного алюминия, тыс.т.....	312
Табл.8.7.	Годовые производственные мощности крупнейших компаний-производителей бокситов, глинозема и первичного алюминия и производство первичного алюминия в 1998 г., тыс.т	314
Табл.8.8.	Динамика производства алюминия из вторичного сырья, тыс.т.....	327
Табл.8.9.	Динамика потребления рафинированного первичного алюминия, тыс.т.....	328
Табл.8.10.	Структура потребления алюминия в России в 1998 г. и прогноз на 1999 и 2003 гг., тыс.т.....	330
Табл.8.11.	Динамика экспорта бокситов, тыс.т	332
Табл.8.12.	Динамика импорта бокситов, тыс.т	332
Табл.8.13.	Динамика экспорта глинозема, тыс.т	334
Табл.8.14.	Динамика импорта глинозема, тыс.т	335
Табл.8.15.	Динамика экспорта необработанного алюминия (включая сплавы), тыс.т	337
Табл.8.16.	Динамика импорта необработанного алюминия (включая сплавы), тыс.т.....	339
Табл.8.17.	Динамика экспорта алюминиевого лома, тыс.т.....	340
Табл.8.18.	Динамика импорта алюминиевого лома, тыс.т	342

9. МЕДЬ	353
Табл.9.1. Запасы меди на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания меди в рудах (%).....	354
Табл.9.2. Динамика производства рудничной меди, тыс.т	362
Табл.9.3. Динамика рудничного производства экстракционной меди, тыс.т.....	364
Табл.9.4. Динамика производства рудничной меди на предприятиях Чили в 1995-1999 гг.....	365
Табл.9.5. Динамика производства черновой меди, тыс.т.....	368
Табл.9.6. Динамика производства рафинированной меди, тыс.т.....	370
Табл.9.7. Динамика производства рафинированной меди меди из вторичного сырья, тыс.т.....	372
Табл.9.8. Динамика потребления рафинированной меди, тыс.т.....	374
Табл.9.9. Динамика экспорта рафинированной меди, тыс.т.....	375
Табл.9.10. Динамика импорта рафинированной меди, тыс.т.....	376
Табл.9.11. Динамика складских запасов меди (на конец года) в мире и на ЛБМ, тыс.т.....	379
Табл.9.12. Динамика соотношения спроса и предложения на мировом рынке рафинированной меди, складских запасов (тыс.т) и среднегодовых цен на ЛБМ (дол./т).....	379
10. НИКЕЛЬ	383
Табл.10.1. Запасы никеля на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания его в рудах (%).....	384
Табл.10.2. Динамика производства никелевых руд и концентратов, тыс.т в пересчете на металл.....	398
Табл.10.3. Динамика производства первичного никеля, тыс.т в пересчете на металл.....	400
Табл.10.4. Динамика потребления первичного никеля, тыс.т в пересчете на металл.....	405
Табл.10.5. Динамика экспорта никеля, тыс.т в пересчете на металл.....	406
Табл.10.6. Динамика импорта никеля, тыс.т в пересчете на металл.....	408
Табл.10.7. Динамика среднегодовых цен на рафинированный никель на ЛБМ, дол./т	409
Табл.10.8. Динамика спроса и предложения первичного никеля на мировом рынке, тыс.т.....	410
11. СВИНЕЦ	415
Табл.11.1. Запасы свинца на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания свинца в рудах (%).....	415
Табл.11.2. Краткая характеристика наиболее крупных месторождений свинца.....	417
Табл.11.3. Динамика производства свинца в концентратах, тыс.т.....	420
Табл.11.4. Динамика производства рафинированного свинца, тыс.т.....	425
Табл.11.5. Динамика производства первичного свинца основными странами—производителями рафинированного металла, тыс.т	426
Табл.11.6. Динамика производства свинца из вторичного сырья, тыс.т	429
Табл.11.7. Динамика потребления рафинированного свинца, тыс.т	431
Табл.11.8. Структура потребления свинца в промышленности развитых капиталистических стран в 1998 г., % общего количества свинца, использованного в стране	432
Табл.11.9. Динамика экспорта свинца в концентратах, тыс.т	434
Табл.11.10. Динамика экспорта рафинированного свинца, тыс.т	435

Табл.11.11.	Динамика импорта свинца в концентратах, тыс.т.....	436
Табл.11.12.	Динамика импорта рафинированного свинца, тыс.т.....	437
Табл.11.13.	Динамика среднегодовых цен на рафинированный свинец на Лондонской бирже металлов, дол./т	438
Табл.11.14.	Динамика мирового производства и потребления рафинированного свинца, его складских запасов на ЛБМ (тыс.т) и цен на ЛБМ (дол./т)	439
12. ЦИНК.....		443
Табл.12.1.	Запасы цинка на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания цинка в рудах (%).....	443
Табл.12.2.	Краткая характеристика крупнейших месторождений цинка мира.....	445
Табл.12.3.	Динамика производства цинка в концентратах, тыс.т	447
Табл.12.4.	Производство цинка в концентратах на наиболее крупных предприятиях мира в 1998 г., тыс.т.....	448
Табл.12.5.	Динамика производства рафинированного цинка, тыс.т	452
Табл.12.6.	Мощности крупнейших предприятий мира по производству рафинированного (чушкового) цинка, тыс.т/год.....	453
Табл.12.7.	Производство первичного цинка ведущими странами–производителями в 1998 г. (тыс.т) и доля первичного металла в общем производстве рафинированного цинка (%).....	454
Табл.12.8.	Динамика потребления рафинированного цинка, тыс.т.....	458
Табл.12.9.	Динамика экспорта цинка в концентратах, тыс.т.....	460
Табл.12.10.	Динамика экспорта рафинированного цинка, тыс.т.....	462
Табл.12.11.	Динамика импорта цинка в концентратах, тыс.т.....	463
Табл.12.12.	Динамика импорта рафинированного цинка, тыс.т	465
Табл.12.13.	Динамика среднегодовых цен на рафинированный цинк на ЛБМ, дол./т	466
Табл.12.14.	Динамика мирового производства и потребления рафинированного цинка, складских запасов (тыс.т) и цен на ЛБМ (дол./т).....	467
13. ОЛОВО		471
Табл.13.1.	Выявленные ресурсы и запасы олова на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания олова в коренных рудах (%) и касситерита в россыпях (кг/куб.м).....	472
Табл.13.2.	Динамика производства олова в концентратах, тыс.т.....	480
Табл.13.3.	Производственные показатели крупнейших оловодобывающих компаний мира в 1998 г.	481
Табл.13.4.	Динамика производственных показателей компании Р.Т.Тambang Timah.....	482
Табл.13.5.	Динамика производства рафинированного олова, тыс.т.....	486
Табл.13.6.	Динамика производства вторичного олова, тыс.т.....	488
Табл.13.7.	Динамика потребления рафинированного олова, тыс.т	489
Табл.13.8.	Динамика экспорта рафинированного олова, тыс.т	492
Табл.13.9.	Динамика экспорта оловянных концентратов, тыс.т	494
Табл.13.10.	Динамика экспорта оловянного скрапа, тыс.т.....	495
Табл.13.11.	Динамика импорта рафинированного олова, тыс.т.....	495
Табл.13.12.	Динамика импорта оловянных концентратов, тыс.т	497
Табл.13.13.	Динамика импорта оловянного скрапа, тыс.т	497
Табл.13.14.	Динамика среднегодовых цен на рафинированное олово с минимальным содержанием Sn 99.85%, дол./т.....	498

14. ВОЛЬФРАМ	503
Табл.14.1. Выявленные ресурсы и запасы вольфрама на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания WO_3 в рудах (%).....	503
Табл.14.2. Динамика производства вольфрама в концентратах, тыс.т.....	510
Табл.14.3. Годовые мощности по производству вольфрама ведущих вольфрамодобывающих компаний мира и их рудничное производство в 1997 г., тыс.т.....	511
Табл.14.4. Динамика производства вольфрамовых продуктов в США, т.....	515
Табл.14.5. Структура потребления вольфрама в 1998 г., %.....	516
Табл.14.6. Динамика потребления вольфрамовых продуктов, тыс.т (в пересчете на металл).....	517
Табл.14.7. Динамика изменений структуры и объемов потребления вольфрамовых продуктов в США, т.....	518
Табл.14.8. Динамика экспорта вольфрамовых руд и концентратов, тыс.т.....	519
Табл.14.9. Динамика экспорта паравольфрамата аммония, тыс.т.....	519
Табл.14.10. Динамика экспорта карбида вольфрама, тыс.т.....	519
Табл.14.11. Динамика экспорта вольфрама, тыс.т.....	520
Табл.14.12. Динамика импорта вольфрамовых руд и концентратов, тыс.т.....	522
Табл.14.13. Динамика импорта паравольфрамата аммония, тыс.т.....	522
Табл.14.14. Динамика импорта карбида вольфрама, тыс.т.....	522
Табл.14.15. Динамика импорта вольфрама, тыс.т.....	523
Табл.14.16. Структура и объем импорта вольфрамовых продуктов в США в 1996-1998 гг. в натуральном (тыс.т в пересчете на металл) и денежном (тыс.дол.) выражении.....	524
Табл.14.17. Динамика среднегодовых цен на вольфрамовую продукцию на западноевропейском «свободном» рынке, дол. (на вольфрамитовый концентрат и паравольфраMAT аммония – за 1% содержания WO_3 в 1 т продукта, на ферровольфрам – за 1 кг вольфрама).....	525
15. МОЛИБДЕН	531
Табл.15.1. Запасы молибдена на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания молибдена в молибденовых (МР) и комплексных (КР) рудах (%).....	532
Табл.15.2. Динамика производства молибденовых концентратов, тыс.т в пересчете на металл.....	540
Табл.15.3. Динамика потребления молибдена, тыс.т.....	552
Табл.15.4. Динамика экспорта молибдена, тыс.т.....	554
Табл.15.5. Динамика импорта молибдена, тыс.т.....	556
Табл.15.6. Динамика среднегодовых цен на молибденовую продукцию, дол. за 1 кг молибдена в продукте.....	557
16. КОБАЛЬТ	563
Табл.16.1. Запасы кобальта на 1.01.1998 г.(тыс.т) и средние содержания кобальта в рудах, %.....	564
Табл.16.2. Динамика рудничного производства кобальта, т.....	571
Табл.16.3. Динамика производства рафинированного кобальта, т.....	573
Табл.16.4. Динамика экспорта кобальтовой продукции, т (в пересчете на металл).....	582
Табл.16.5. Динамика импорта кобальтовой продукции, т (в пересчете на металл).....	583
Табл.16.6. Динамика среднегодовых цен на рафинированный кобальт, дол./т (котировки «Metal Bulletin»).....	584

17. СУРЬМА.....	587
Табл.17.1. Выявленные ресурсы и запасы сурьмы на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания сурьмы в рудах (% в подтверждённых запасах, если запасов нет – в ресурсах)	588
Табл.17.2. Производство сурьмы в концентратах, тыс.т	594
Табл.17.3. Производство первичной сурьмяной продукции, тыс.т (в пересчёте на металл, если не указано иное)	595
Табл.17.4. Динамика и структура промышленного потребления первичной сурьмы в США	601
Табл.17.5. Среднегодовые цены на сурьмяную продукцию, дол./т, сиф	604
18. РТУТЬ.....	609
Табл.18.1. Выявленные ресурсы, общие запасы ртути на 1.01.1998 г. (тыс.т) и средние содержания ртути в рудах (в запасах, если запасов нет – в ресурсах, %).....	610
Табл.18.2. Динамика производства первичной ртути, т.....	614
Табл.18.3. Динамика среднегодовых цен на ртуть на западноевропейском рынке (по данным Mining Journal и Metal Bulletin), дол./т.....	620
19. ТИТАН.....	625
Табл.19.1. Подтвержденные запасы диоксида титана на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания диоксида титана в рудах (%).....	626
Табл.19.2. Динамика производства титановых концентратов (1 – ильменитовых, 2 – рутиловых) в основных странах-производителях, тыс.т	630
Табл.19.3. Динамика производства титановых шлаков, тыс.т.....	632
Табл.19.4. Динамика производства губчатого титана, тыс.т.....	633
Табл.19.5. Мощности по производству пигментного диоксида титана в 1998 г., тыс.т в год	635
Табл.19.6. Динамика экспорта титановых минералов, т.....	637
Табл.19.7. Динамика экспорта компактного титана, т.....	638
Табл.19.8. Динамика экспорта пигментного диоксида титана, т.....	638
Табл.19.9. Динамика импорта титановых минералов, т.....	639
Табл.19.10. Динамика импорта компактного титана, т.....	640
Табл.19.11. Динамика импорта титановых шлаков, т.....	640
Табл.19.12. Динамика импорта пигментного диоксида титана, т.....	640
Табл.19.14. Динамика среднегодовых цен на титановые концентраты и шлаки, дол./т.....	641
Табл.19.15. Динамика цен на титановые продукты (на конец года), дол./фунт.....	641
20. СЕРЕБРО.....	647
Табл.20.1. Запасы серебра на 1.01.1999 г. (т) и средние содержания серебра в рудах (г/т).....	647
Табл.20.2. Динамика производства серебра в концентратах, т.....	665
Табл.20.3. Динамика потребления серебра, т.....	670
Табл.20.4. Динамика структуры потребления серебра в мире, т.....	671
Табл.20.5. Динамика экспорта серебра, т.....	672
Табл.20.6. Динамика импорта серебра, т.....	673
Табл.20.7. Динамика среднегодовых цен на серебро, дол./г.....	674

Табл.20.8.	Соотношение производства и потребления серебра в 1994-1998 гг. и динамика дефицита поставок серебра на мировой рынок, т	676
21. ЗОЛОТО		681
Табл.21.1.	Запасы золота на 1.01.1999 г. (т) и средние содержания золота в рудах коренных (г/т) и россыпных (г/куб.м) месторождений	681
Табл.21.2.	Динамика производства золота из руд и концентратов, т	698
Табл.21.3.	Распределение общих запасов и добычи золота в 1998 г. по геолого-промышленным типам месторождений, т (в скобках – доля в мировых запасах и добыче, %).....	701
Табл.21.4.	Динамика потребления золота промышленностью в 1997-1998 гг., т	711
Табл.21.5.	Структура мирового потребления золота в 1997-1998 гг., т	712
Табл.21.6.	Потребление золота в электронной промышленности в 1997-1998 гг., т	713
Табл.21.7.	Предложение золота на мировом рынке в 1997-1998 гг., т	718
22. МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ.....		723
Табл.22.1.	Подтвержденные запасы МПГ и платины на 1.01.1999 г. (т), средние содержания их в коренных платиноидных и коренных комплексных рудах (г/т) и средние содержания платины в россыпях (г/куб.м)	724
Табл.22.2.	Производство МПГ и платины из руд и концентратов в 1997-1998 гг., т.....	727
Табл.22.3.	Добыча МПГ из месторождений различных типов в 1998 г., т.....	728
Табл.22.4.	Динамика потребления МПГ, в том числе платины, в 1996-1998 гг., т	729
Табл.22.5.	Структура потребления МПГ и платины в мире (без России) в 1997-1998 гг., т.....	730
Табл.22.6.	Динамика экспорта МПГ, в том числе платины, в 1995-1997 гг., т	731
Табл.22.7.	Динамика импорта МПГ, в том числе платины, в 1995-1997 гг., т.....	732
Табл.22.8.	Динамика среднегодовых цен на платиноиды на ЛБМ, дол./г.....	733
Табл.22.9.	Динамика предложения МПГ, в том числе платины, на мировом рынке в 1996-1998 гг., т.....	734
23. АЛМАЗЫ.....		737
Табл.23.1.	Ресурсы и запасы природных (АП) и ювелирных (АЮ) алмазов на 1.01.1999 г. (млн кар.) и средние содержания алмазов в коренных (кар./т) и россыпных (кар./м ³) рудах	737
Табл.23.2.	Динамика добычи алмазов природных, включая ювелирные (АП), и ювелирных (АЮ), млн кар.	751
Табл.23.3.	Соотношение веса (млн кар.), средней цены (дол./кар.) и общей стоимости (млн дол.) алмазов, добытых в 1998 г.	752
Табл.23.4.	Некоторые показатели работы рудника Аргайл в 1998-1999 гг.	761
24. БЕРИЛЛИЙ.....		783
Табл.24.1.	Прогнозные ресурсы оксида бериллия на 1.01.1999 г. в месторождениях основных генетических типов, тыс.т	783
Табл.24.2.	Запасы оксида бериллия на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания BeO в рудах (%).....	785
Табл.24.3.	Динамика производства бериллиевых концентратов, т (в пересчете на металл).....	788
Табл.24.4.	Динамика производства берилловых концентратов, т (без пересчета на металл)	789
Табл.24.5.	Основные виды бериллиевой продукции и области ее применения	790

Табл.24.6.	Динамика экспорта бериллиевых сплавов и скрапа из США, т (в пересчете на металл)	792
Табл.24.7.	Динамика среднегодовых цен на основные виды бериллиевых продуктов на американском «свободном» рынке (металлический бериллий – в дол./кг, берилловый концентрат – в дол./т)	792
25. НИОБИЙ		795
Табл.25.1.	Прогнозные ресурсы пентоксида ниобия на 1.01.1999 г, тыс.т	795
Табл.25.2.	Запасы пентоксида ниобия на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания его в рудах (%)	796
Табл.25.3.	Динамика производства ниобия в концентратах, т (в пересчете на металл)	800
Табл.25.4.	Динамика производства пирохлоровых концентратов, тыс.т	800
Табл.25.5.	Характеристика ниобиевых концентратов, получаемых на зарубежных предприятиях	800
Табл.25.6.	Динамика производства феррониобия, тыс.т	801
Табл.25.7.	Динамика потребления ниобиевой продукции, т (в пересчете на металл)	802
Табл.25.8.	Динамика импорта ниобиевых концентратов, т (в пересчете на металл)	803
Табл.25.9.	Динамика среднегодовых цен на некоторые виды ниобиевой продукции на американском «свободном» рынке (металлический ниобий, пентоксид ниобия и феррониобий – в дол./кг, пирохлоровый концентрат – в дол./т)	804
26. ТАНТАЛ		807
Табл.26.1.	Прогнозные ресурсы пентоксида тантала на 1.01.1999 г., т	807
Табл.26.2.	Запасы пентоксида тантала на 1.01.1999 г. (т) и средние содержания его в рудах (%)	808
Табл.26.3.	Динамика производства танталовых концентратов, т (в пересчете на металл)	812
Табл.26.4.	Динамика производства танталитовых концентратов, т	813
Табл.26.5.	Динамика производства тантала из оловянных шлаков, т	814
Табл.26.6.	Содержание тантала и ниобия в шлаках оловянных заводов, %	815
Табл.26.7.	Динамика экспорта танталового сырья, т (в пересчете на металл)	817
Табл.26.8.	Динамика импорта танталовых продуктов, т (в пересчете на металл)	818
Табл.26.9.	Динамика среднегодовых цен на некоторые виды танталовой продукции на западноевропейском «свободном» рынке (металлический тантал – в дол./кг, танталитовые концентраты – в дол./т)	819
Табл.26.10.	Цены на некоторые виды металлической танталовой продукции в 1998 г., дол./кг	819
27. ФОСФОР		823
Табл.27.1.	Ресурсы и запасы пентоксида фосфора в фосфорных рудах на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания P_2O_5 в рудах (%)	823
Табл.27.2.	Крупнейшие компании – продуценты фосфорного концентрата и их производственные мощности в 1998 г., млн т	829
Табл.27.3.	Динамика производства фосфорного концентрата (36-39% P_2O_5), тыс.т	830
Табл.27.4.	Динамика потребления фосфорных концентратов, тыс.т	838
Табл.27.5.	Динамика экспорта фосфорного концентрата, тыс.т	841
Табл.27.6.	Динамика импорта фосфорного концентрата, тыс.т	841

Табл.27.7.	Динамика экспорта фосфорной кислоты, тыс.т.....	843
Табл.27.8.	Динамика импорта фосфорной кислоты, тыс.т	844
Табл.27.9.	Динамика среднегодовых цен (фоб) на продукты переработки фосфорного концентрат, дол./т.....	845
28. КАЛИЙНЫЕ СОЛИ.....		851
Табл.28.1.	Запасы калийных солей на 1.01.1999 г. (млн т в пересчете на K_2O) и средние содержания K_2O в рудах (%)	851
Табл.28.2.	Динамика производства калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K_2O	854
Табл.28.3.	Динамика потребления калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K_2O	857
Табл.28.4.	Динамика экспорта калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K_2O	861
Табл.28.5.	Динамика реэкспорта хлорида калия в форме комплексных удобрений, тыс.т в пересчете на K_2O	862
Табл.28.6.	Динамика импорта калийных удобрений, тыс.т в пересчете на K_2O	863
Табл.28.7.	Динамика среднегодовых цен на хлористые калийные удобрения, дол./т (по данным «Industrial Minerals» за 1995-1999 гг.).....	866
29. ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ.....		869
Табл.29.1.	Ресурсы и запасы плавленого шпата на 1.01.1999 г. (млн т) и средние содержания CaF_2 в рудах (%)	869
Табл.29.2.	Производственные мощности крупнейших флюоритовых рудников (тыс.т руды) и обогатительных фабрик (тыс.т концентрата; в скобках – концентрата металлургического сорта) в 1997 г.	873
Табл.29.3.	Динамика производства плавленого шпатового концентрата, тыс.т.....	874
Табл.29.4.	Динамика потребления плавленого шпата, тыс.т.....	877
Табл.29.5.	Динамика экспорта плавленого шпатового концентрата, тыс.т	878
Табл.29.6.	Динамика импорта плавленого шпатового концентрата, тыс.т	879
Табл.29.7.	Динамика среднегодовых цен на плавленого шпатовые концентраты, дол./т	880
30. БАРИТ.....		885
Табл.30.1.	Запасы барита на 1.01.1999 г. (тыс.т) и средние содержания $BaSO_4$ в баритовых (БР) и комплексных (КР) рудах (%).....	885
Табл.30.2.	Динамика добычи барита, тыс.т.....	888
Табл.30.3.	Динамика экспорта барита, тыс.т	891
Табл.30.4.	Динамика импорта барита, тыс.т	892
Табл.30.5.	Динамика среднегодовых цен на барит, дол./т.....	894

СПИСОК РИСУНКОВ

1. НЕФТЬ	15
Рис. 1.1. Динамика среднемесячных цен на нефть из стран ОПЕК и стран, не входящих в ОПЕК, в 1999-2000 гг., дол./барр.	76
Рис. 1.2. Динамика цен (на начало месяца) на нефть различных марок в 1999-2000 гг., дол./барр.	77
Рис. 1.3. Динамика цен (на начало месяца) на нефть в США в 1999-2000 гг., дол./барр.	77
2. ПРИРОДНЫЙ ГОРЮЧИЙ ГАЗ	89
Рис. 2.1. Динамика среднемесячных цен на природный газ на спотовых рынках Великобритании, США и Канады	145
4. УРАН	173
Рис. 4.1. Динамика контрактных среднегодовых цен на урановый концентрат на рынке США и Западной Европы	185
Рис. 4.2. Динамика цен на конец месяца на урановый концентрат на рынке розовых сделок США в 1997-1999 гг.	186
6. МАРГАНЕЦ	229
Рис. 6.1. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на марганец электролитический, металл, чешуйчатый, с минимальным содержанием Mn = 99.7%, дол./т (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)	258
Рис. 6.2. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на ферросплавную продукцию, фоб порты Китая, дол./т (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)	259
Рис. 6.3. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на ферросплавы на американском «свободном» рынке, дол./тыс.фунтов (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)	259
Рис. 6.4. Динамика среднемесячных цен 1999 г. и начала 2000 г. на ферросплавы на западноевропейском «свободном» рынке, нем.марка/т (по данным «Metal Bulletin» №№8340-8463)	260

7. ХРОМ.....	265
Рис. 7.1. Среднеквартальные цены на хромовые руды, дол./т (по данным Metall Bulletin).....	292
Рис. 7.2. Среднеквартальные цены на хромистые ферросплавы, центов за 1 английский фунт содержания хрома в сплаве (по данным Metall Bulletin).....	293
Рис. 7.3. Среднеквартальные цены на металлический хром, дол./т (по данным Metall Bulletin).....	293
8. АЛЮМИНИЙ.....	299
Рис. 8.1. Динамика среднемесячных цен на алюминий высокосортный и глинозем металлургический (по данным «Metal Bulletin» за 1996-1999 гг.).....	344
Рис. 8.2. Динамика российских среднемесячных цен на алюминий высокосортный (99.7%), слитки, на Московской бирже цветных металлов (МБЦМ) и Бирже металлов (БМ) в 1999 г. (по данным «Интерфакс-Время»).....	344
9. МЕДЬ.....	353
Рис. 9.1. Динамика среднегодовых цен на рафинированную медь сорта «А» на ЛБМ, (по данным «Metal Bulletin»).....	378
Рис. 9.2. Динамика среднемесячных цен рафинированной меди сорта «А» и складских запасов ее на ЛБМ в 1998-1999 гг. и первом квартале 2000 г. (по данным «Metal Bulletin»).....	378
10. НИКЕЛЬ.....	383
Рис.10.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированный никель на ЛБМ в 1997-2000 гг.	409
11. СВИНЕЦ.....	415
Рис.11.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированный свинец и складских запасов свинца на ЛБМ в 1998-1999 гг.	438
12. ЦИНК.....	443
Рис.12.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированный цинк и складских запасов его на ЛБМ в 1998-1999 гг.	466
Рис.12.2. Динамика разности между предложением рафинированного цинка и спросом на него на мировом рынке, тыс.т (1), складских запасов металла, тыс.т (2) и среднегодовых цен на него на ЛБМ, дол./т (3)	467
13. ОЛОВО.....	471
Рис.13.1. Динамика среднемесячных цен на рафинированное олово (с минимальным содержанием Sn – 99.85%, наличный металл) на ЛБМ и Куала-Лумпурском рынке олова в 1997-1999 гг., дол./т.....	499
14. ВОЛЬФРАМ.....	503
Рис.14.1. Динамика среднемесячных цен на вольфрамитовый концентрат и паравольфрамат аммония в 1998-1999 гг.	526
Рис.14.2. Динамика среднемесячных цен на ферровольфрам в 1998-1999 гг.	526

15. МОЛИБДЕН.....	531
Рис.15.1. Динамика среднемесячных цен на оксид молибдена в 1998-1999 гг.	558
Рис.15.2. Динамика среднемесячных цен на ферромолибден в 1998-1999 гг.....	558
17. СУРЬМА.....	587
Рис.17.1. Среднемесячные цены на сурьму металлическую и на сурьмяную руду кусковую, дол./т сиф порты Западной Европы (по данным Metal Bulletin).....	604
18. РТУТЬ.....	609
Рис.18.1. Динамика среднемесячных цен на ртуть на западноевропейском рынке (по данным Metal Bulletin), дол./т	620
19. ТИТАН.....	625
Рис.19.1. Динамика среднемесячных цен на рутиловые концентраты в 1996-2000 гг.	642
Рис.19.2. Динамика среднемесячных цен на ильменитовые концентраты в 1996-2000 гг.....	642
Рис.19.3. Динамика среднемесячных цен на лейкоксеновые концентраты, 91% TiO ₂ , проду- центов Западной Австралии, навалом, фоб, порты Австралии в 1996-2000 гг.	643
20. СЕРЕБРО.....	647
Рис.20.1. Динамика среднемесячных цен на серебро.....	675
21. ЗОЛОТО	681
Рис.21.1. Динамика среднемесячных цен на золото в 1997-1999 гг. (по данным «Metal Bulletin»).....	715
Рис.21.2. Динамика среднегодовых цен на золото на ЛБМ в 1970-1999 гг.	716
Рис.21.3. Динамика мировой добычи золота и годовых приростов ее, продаж золота центро- банками, поставок золотого скрапа и среднегодовых цен на золото на ЛБМ в 1982- 1999 гг., по данным GFMS (за 1999 г. – данные предварительные).....	717
22. МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ.....	723
Рис.22.1. Среднемесячные цены на платину и палладий на ЛБМ в 1997-1999 гг. и первые месяцы 2000 г., дол./г	733
23. АЛМАЗЫ.....	737
Рис.23.1. Динамика мировой (без СССР и России) добычи алмазов и продаж CSO De Beers.....	776
27. ФОСФОР.....	823
Рис.27.1. Динамика среднемесячных цен (фоб) на продукты переработки фосфорного кон- центрата, дол./т.....	846
29. ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ.....	869
Рис.29.1. Динамика среднемесячных цен на плавикиовошпатовые концентраты кислотного сорта, дол./т	881