

**КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ГЕОЛОГИИ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕДР
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО
(ВСЕГЕИ)
ПГО «СЕВВОСТГЕОЛОГИЯ»**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 1 000 000

(новая серия)

Лист О-56 — Магадан; Р-56, 57 — Сеймчан

Объяснительная записка

с. 3, 12, 35, 54 *Описания исправлены*

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ГЕОЛОГИИ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕДР

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО
(ВСЕГЕИ)

ПГО «СЕВВОСТГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 1 000 000

(новая серия)

Объяснительная записка

Лист О-56 — Магадан; Р-56, 57 — Сеймчан

УДК 55(084.3М1000) : 528.94.065. (576.65/66)

Государственная геологическая карта. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист О-56 — Магадан; Р-56, 57 — Сеймчан. Объяснительная записка. СПб., 1993. 62 с. (Комитет Российской Федерации по геологии и использованию недр, ВСЕГЕИ, ПГО «Севостгеология»).

В объяснительной записке проанализированы и обобщены материалы по полезным ископаемым, месторождения, рудопроявления и ореольные формы развития которых показаны на «Карте полезных ископаемых», изданной в 1992 г. Рассмотрены основные особенности минерагении южной части Верхояно-Чукотской складчатой области и пограничных зон Корякско-Камчатской, проведено их минерагеническое районирование.

Карта и изложенные в записке данные являются основой для сравнительного минерагенического анализа, для проектирования рационального размещения поисковых работ и представляют интерес для специалистов в области металлогении и геологии месторождений.

Табл. 7, список лит. 90 назв.

Материалы по листу О-56 — Магадан; Р-56, 57 — Сеймчан рассмотрены и одобрены к печати Главной редакцией Госгеолкарты масштаба 1:1 000 000 (новая серия)

Ответственный редактор М. Л. Гельман

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе излагаются сведения о полезных ископаемых южной части Магаданской области с месторождениями золота, серебра, олова, каменного и бурого угля и других полезных ископаемых. Сведения о дочетвертичных стратифицированных образованиях, о четвертичных отложениях, об интрузиях, тектонике, геоморфологии и гидрогеологии изложены в ранее опубликованной объяснительной записке к листу Q-56; P-56, 57 Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000.

Главные полезные ископаемые — золото (коренные и россыпные месторождения), серебро и олово. Широко проявлены также вольфрам, медь, молибден, свинец, цинк, железо и другие металлические ископаемые. Энергетическим сырьем местного значения являются каменный и бурый уголь, имеются перспективы в отношении нефти и газа, особенно на шельфе Охотского моря. Местной промышленностью используются разнообразные строительные материалы. Оруденение проявляется в складчатых сооружениях и на Омолонском срединном массиве в мезозоидах, в структурах позднемезозойско-кайнозойской Корьякско-Камчатской складчатой области, в пограничном Охотско-Чукотском вулканогенном поясе (ОЧВП) и в наложенных впадинах кайнозойской рифтовой системы; оно разновозрастно и генетически разнообразно.

В процессе работ по составлению карты полезных ископаемых обобщены и проанализированы материалы геологических съемок масштабов 1 : 200 000 (полюстной) и 1 : 50 000 (главным образом групповой), а также поисково-разведочных работ, выполненных экспедициями ПГО «Севостгеология» (бывшее Северо-Восточное территориальное геологическое управление, до 1957 г. — Геологоразведочное управление «Дальстрой»). Широко использовались результаты тематических исследований по металлогении и полезным ископаемым региона, выполнявшихся, кроме ПГО «Севостгеология», Северо-Восточным комплексным научно-исследовательским институтом (СВ КНИИ) ДВНЦ, ВСЕГЕИ, ВИМСом, ЦНИГРИ и другими институтами Академии наук и Мингео СССР.

Границы минерагенических зон на данном листе и листах, прилежащих к нему с севера и востока, увязаны не всегда. Это связано с изменчивостью минерагении по латерали, разной изученностью и разным подходом к тектоническому и минерагеническому районированию. В частности, геология и минерагения листа Q-56, 57 освещена с мобилистских позиций, что вызвало терминологические разночтения между характеристикой минерагенических зон на данном листе и листе Q-56, 57. Омuleвская зона, выделяемая на обоих листах, на листе Q-56, 57 характеризуется как медно-оловянная, на данном листе ведущими металлами ее являются свинец, цинк, марганец, серебро и, возможно, ртуть. Нет оснований для выделения возможно перспективной меденосной площади в бассейне р. Сулканья. Омсукчанская минерагеническая зона и одноименный рудный район находят свое продолжение на листе

Q-56, 57 в виде потенциально рудоносной Омсукчанской зоны. Верхояно-Колымская провинция (лист Q-56, 57) на карте полезных ископаемых данного листа не выделена, но в виде Яно-Балыгычанской субпровинции изображена на схеме минерагенического районирования. На листе Q-56, 57 не нашла отражения Коркодоно-Наяханская зона, однако продолжение ряда гранитоидных интрузий указывает на возможность ее выделения. Омолонская минерагеническая зона на листе Q-56, 57 отвечает Омолонской провинции, выделяемой на схеме минерагенического районирования данной территории. В ее пределах выделена Кедонская минерагеническая зона с Кедонским (на листе Q-56, 57 — Южно-Омолонский) рудным районом. Для выделения на данной территории Абкидского рудного узла и Конгинской перспективной площади нет данных.

Невязка с листом P-58, 59 заключается в том, что Пареньская и Кечичмская зоны прослеживаются на данном листе на Гижигинскую равнину и погребены под кайнозойскими образованиями. Эвенская зона ОЧВП с золотым, серебряным, молибденовым, свинцовым, цинковым и ртутным оруденением продолжается на листе P-58, 59 в виде Кегалинской зоны, в которую включаются не только ОЧВП, но и структуры Омолонского массива. Поэтому возраст оруденения и минерагеническая характеристика зон различны.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Нефть и горючие газы. Рифтогенные прогибы в северной части Охотского моря представляются высокоперспективными на обнаружение месторождений нефти и газа в палеогеновых и неогеновых отложениях. Приведенные сведения о битуминозности геткиллинской свиты в совокупности с результатами битуминологических исследований керн-на буровой скважины Магаданская-1 (в 180 км к югу от г. Магадан) позволяют положительно оценивать возможную нефтегазоносную площадь в северной части Охотского моря, где расположены наиболее крупные Северо-Охотский и Шелиховский прогибы. Определенные перспективы в отношении газоносности имеют глубоко прогнутые участки Ямско-Тауйской рифтовой системы кайнозойских впадин с мощностью осадков в 1000 м и более.

Уголь каменный. Месторождения и проявления каменного угля приурочены к позднеюрским и меловым отложениям в мезозоидах и ОЧВП и к палеогеновым — в кайнозойских структурах п-ова Камчатка; признаки угленосности установлены в каменноугольных отложениях на Омолонском срединном массиве.

Наиболее продуктивной угленосной структурой является Омсукчанский прогиб, в котором омсукчанская свита апт-альбского возраста включает до 20 пластов каменного угля, приуроченных в основном к средней ее части. В пределах прогиба с севера на юг обособляются три брахисинклинали: Булурская, где известны только отдельные проявления каменного угля, Кеновская, содержащая одноименное месторождение и ряд перспективных углепроявлений, и Галимовская, к ядру которой приурочено Галимовское месторождение, эксплуатируемое с 1942 г. Галимовское м-ние (III-6-50) представлено 12 угольными пластами, из которых наиболее ценными являются пласты Крайний (2,9 м), Мощный (6,2 м) и Сложный (2,3 м), прослеженные в длину на 3—3,5 км и по падению на 500—850 м. Уголь представлен блестящими, реже полублестящими разностями, нередко с металлическим блеском. Он имеет полосчатую текстуру, неровный излом, часто очень крепкий и плотный, реже хрупкий. Вблизи даек и силлов изверженных пород под воздействием контактового метаморфизма угли графитизированы, иногда превращены в чистый крупночешуйчатый графит. Угли Галимовского м-ния, как и всей Омсукчанской площади, — тощие, их качественная характеристика приведена в табл. 1. Разведанные запасы Галимовского м-ния на 1 января 1980 г. по сумме категорий А+В+С₁ составляют 15,5 млн. т.

На Кеновском м-нии (II-6-52) выявлено 6 пластов каменного угля мощностью 0,75—5,75 м. Пласты сложного строения, прослежены по

Качественная характеристика каменных и бурых углей

Угленосные площади, месторождения и проявления	Качество угля						
	W ^a , %	A ^d , %	S _t ^d , %	V ^{daf} , %	Q _s ^o , кДж/кг	C ^o , %	H ^o , %
<i>Каменный уголь</i>							
<i>Омсукчанская площадь:</i>							
Галимовское м-ние (III-6-50)							
Пласт Крайний	2,65	18,7	0,6	4,5	33820	93,65	2,39
Пласт Сложный	1,52	21,9	0,5	8,9	36230	90,54	2,68
Пласт Мощный	2,19	19,1	0,4	5,4	33700	93,76	1,93
Кеновское м-ние (II-6-52)							
Пласт III	—	4,6	0,5	7,0	32310	—	—
<i>Тайгоноская площадь:</i>							
Проявление Снежное (V-11-4)	2,28	25,2	0,2	—	32500	93,84	1,44
<i>Хасынская площадь:</i>							
Хасынское м-ние (VI-1-35)	—	40—60	0,2—0,8	5—11	28600—37010	91,12	4,03
<i>Лыглыхтахская площадь:</i>							
Проявление Широкое (II-1-2)	—	43—53	—	—	32800	—	—
<i>ОЧВП:</i>							
М-ние Первомайское (V-2-12)	15—20	25—45	—	40	27970	77,00	—
<i>Подкагерная площадь:</i>							
Среднеподкагерное м-ние (VI-12-4)	2,30	10—15	0,4—0,6	42	29440	79,00	6,00
<i>Бурый уголь</i>							
<i>Гижигинская площадь:</i>							
Верхнеавевковское м-ние (IV-11-2)	10,10	8,56	1,4	52	26560	66,81	5,15
Авевковское м-ние (IV-11-4)	5,5—14,7	6,3—48,7	0,5—1,4	47—57	26360	67,10	5,25
Чайбухинское м-ние (IV-11-6)	9,9—12,3	14,9—24,6	0,9	49—52	26670	67,40	4,95
<i>Ланковская площадь:</i>							
Ланковское м-ние (VII-3-8)	44—54	8—18	0,2	56—59	25600	66,10	5,40
Адам-Улаханское м-ние (VII-2-4)	42—50	13—40	0,1—0,5	56—61	26200	67,00	0,83
<i>Сигланская площадь:</i>							
Мелководнинское м-ние (VIII-3-1)	46—68	10—43	0,2—1,0	55—60	25200	65,1	5,00
<i>Эльгенская площадь:</i>							
Эльгенское м-ние (II-2-25)	42—48	15—50	0,2—4,8	50—68	26760	67,0	5,10

простирацию на 500—850 м. Запасы месторождения по категориям А+В+С₁ оцениваются в 2 млн. т. Каменноугольные проявления (II-5-3; II-6-9; III-7-11, 13, 14) Омсукчанской площади изучены слабо — на большинстве из них 1—2 пласта мощностью 0,5—2,5 м прослежены на 200—300 м.

К омсукчанским углям близки по качеству (см. табл. 1) каменные угли Тайгоносской площади, приуроченные к апт-альбской рябинкинской свите. Проявления на п-ове Тайгонос (V-10-1, 2; V-11-4, 7) представляют собой разобщенные пласты тощего блестящего или полуматового хрупкого каменного угля мощностью до 2,5 м, прослеженные на 200—300 м [130].

Каменные угли позднеюрского—раннемелового возраста отличаются от апт-альбских углей повышенной зольностью. Хасынское м-ние (VI-1-35), расположенное в 60 км к С от г. Магадан, приурочено к средней части хасынской свиты позднеюрского—раннемелового возраста. Установлено 11 пластов угля, из которых на разных участках месторождения от 2 до 6 пластов имеют рабочую (0,5—5,0 м) мощность. Почти все пласты сложного строения, разбиты многочисленными тектоническими разрывами, рассечены дайками риолитов и базальтов. Несмотря на низкое качество угля (см. табл. 1) месторождение эксплуатировалось в течение 1939—1945 гг.; балансовые запасы на 1 января 1945 г. составляли 1,2 млн. т. К хасынским углям близки по качеству угли Лыглыхтахской площади, образующие редкие пласты мощностью 0,5—0,9 м в малиновской свите волжского возраста (II-1-2; II-2-24).

Угленосные отложения выявлены и среди вулканогенных толщ ОЧВП. В бас. р. Хета в отложениях сеноманского возраста известно Первомайское м-ние (V-2-12), на котором из нескольких пластов только пласт Первомайский имеет рабочую мощность (0,75—1 м); местами он выклинивается. Пласт сложного строения, содержит большое количество тонких прослоек породы; качественная характеристика угля приведена в табл. 1. По степени метаморфизма угли являются переходными от бурых к каменным. В годы войны на месторождении добыто около 200 тыс. т угля; балансовые запасы на 1 января 1960 г. оценивались в 330 тыс. т. Несколько проявлений зольного каменного угля (II-11-9; II-12-6) известны также в альб-сеноманских терригенных толщах в бас. р. Парень [130].

На п-ове Камчатка угленосна эоценовая иргиринская свита, заключающая два месторождения (VI-12-4, 6) и несколько проявлений (VI-12-1, 2, 3, 5) угля, где установлено от 3 до 20 угольных пластов мощностью 0,5—2,0 м. Угли матовые или со смолистым блеском, спекающиеся, длиннопламенные. Органическая масса сапропелевая или гумусовая; по степени метаморфизма угли переходные от бурых к каменным [91].

Уголь бурый. Месторождения и проявления бурого угля залегают в палеогеновых и неогеновых отложениях, выполняющих межгорные впадины (кайнозойская рифтовая система). Бурые угли палеогенового (олигоценового) возраста приурочены к авековской свите, развитой на Гижигинской угленосной площади. Здесь в бас. рек Чайбуха и Авекова выявлены три малых месторождения (Верхнеавековское IV-11-2, Авековское IV-11-4, Чайбухинское IV-11-6), на которых разведано от 3 до 19 пластов сложного строения мощностью 0,7—12 м; общая мощность угольных пластов меняется от 13 до 22,3 м. Угли кларенового типа, гумусовые, марки Б₁ и Б₂, характеризуются повышенной зольностью, большим выходом летучих. В гижигинских углях установлено повышенное содержание германия (в золе до 420 г/т). Качественная характеристика углей приведена в табл. 1. Запасы Чайбухинского м-ния по ка-

тегориям А+В+С₁ составляют 5 млн. т; видимо, близки к ним запасы и других месторождений. В 1942—46 гг. на Авековском и Верхнеавевковском м-ниях велась кустарная разработка угля для местных нужд.

На п-ове Камчатка бурые угли слагают пласты мощностью 0,5—2,0 м среди пачек осадочных пород, переслаивающихся с базальтами, в составе олигоценовой кинкильской свиты (VI-12-7, 8). Такой же характер имеют проявления бурого угля (IV-9-2, 5; III-10-22) среди базальтов кытыймской свиты в Эвенском районе.

Неогеновые буроугольные месторождения и проявления приурочены главным образом к миоценовым толщам. В центральной части Ланковской впадины разведано среднее по запасам месторождение (VII-3-8), состоящее из 6—13 сложных пластов мощностью от 2 до 32,6 м, разделенных 10—40-метровыми безугольными интервалами. Пласт Мощный (14—32,6 м) развит на всей площади месторождения (около 40 км²), другие представляют собой разобщенные линзовидные залежи. Запасы месторождения составляют около 1 000 млн. т, из них для карьерной разработки — 136 млн. т. На запад от Ланковского м-ния угленосность беднее. На Адам-Улаханском м-нии (VII-2-4) известно до 7 тонких пластов угля. На Мелководнинском месторождении (VIII-3-1) вскрыто 4 пласта угля сложного строения, которые в СЗ части месторождения сливаются в единую залежь мощностью — вместе с прослоями глин — почти 64 м (угольной массы 54 м). В ЮВ направлении пласты расщепляются на отдельные угольные пачки и выклиниваются. В 1943—46 гг. на месторождении было добыто 83,5 тыс. т угля; балансовые запасы на 1 января 1960 г. составляли 160 млн. т. В Сеймчано-Буондинской впадине разведано Эльгенское м-ние (II-2-25), на разных участках которого насчитывается от 30 до 50 пластов угля, из них 4—9 мощностью более 1 м. Основной рабочий пласт месторождения — Мощный (14—26 м) состоит из 2—10 пачек угля; при его эксплуатации в 1941—56 гг. добыто 3,4 млн. т угля. Балансовые запасы месторождения составляют 58,2 млн. т. При необходимости они могут быть увеличены путем разведки прилегающих площадей.

Миоценовые угли гумусовые, относятся к марке Б₁, с повышенной зольностью и большим содержанием влаги; на воздухе они быстро ее теряют и распадаются. Угли склонны к самовозгоранию. Они легко брикетируются без связующих веществ, при этом влажность топлива снижается на 10—15 %, а теплота сгорания увеличивается в 1,4—1,5 раза.

В плиоценовых отложениях в бас. р. Б. Судар (I-1-9), Имповеем (V-11-2, 3) и Яма (VII-4-2; VII-5-2) обнаружены отдельные маломощные пласты и прослои слабо диагенезированных зольных бурых углей и лигнитов [130].

Торф. Торфяные ресурсы довольно значительны, но изучены недостаточно. Основная их часть размещена в пределах межгорных впадин и из-за удаленности от городов и поселков не разведана. Выявленные месторождения небольшие и представляют собой заболоченные луга площадью несколько сот гектаров на поверхности надпойменных террас, реже на водоразделах и их склонах. Мощность пласта торфа обычно не превышает 1,5 м, но иногда достигает 3,5 м. По генезису месторождения относятся к низинному (I-5-10; II-1-25), переходному (II-3-8; VII-1-3, 6; VII-2-5) и верховому (V-2-25; VII-1-2) топяным типам моховой или торфяно-моховой группы. Торф хорошо или средне разложившийся, местами зольный, сильно увлажнен, а с глубины 0,4—0,5 м мерзлый. Для энергетических целей он не пригоден, используется в качестве удобрения, для изготовления торфо-перегнойных горшочков и других нужд сельского хозяйства [130].

Черные металлы

Железо. Перспективные месторождения железа представлены залежами железистых кварцитов в архейских кристаллических толщах в фундаменте Омолонского срединного массива. Вместе с проявлениями других генетических типов (скарновых, гидротермальных, осадочных) эти месторождения образуют обширную железорудную провинцию. Верхнеомолонское м-ние (I-9-24) — наиболее крупное месторождение железа на Северо-Востоке. Железистые кварциты образуют около 20 крутопадающих пластообразных и линзообразных тел, залегающих вдоль контактов основных кристаллических сланцев и амфиболитов с мигматитами. Главная залежь вытянута на 3,5 км; мощность ее в южной части 80, в центральной 250 м, на севере части выклинивающиеся отступления мощностью до 30—50 м. Руды полосчатые и массивные, гранобластовой структуры. Для них характерен постоянный парагенезис магнетита и кварца, обычно примесь апатита, амфибола, моноклинного пироксена, встречаются реликты вмещающих пород. Основная масса тел сложена средними по качеству рудами (35—50 % железа); богатые (50—68 % железа) почти полностью состоят из магнетита и приурочены к лежащему боку некоторых залежей. Руды легко обогатимые, без вредных примесей. В пределах рудного поля ресурсы железа до глубины 400 м оцениваются в 1 млрд. т и могут быть расширены за счет открытия новых рудных тел и месторождений в непосредственной близости от Верхнеомолонского. Тому же типу принадлежат Магнетитовое (I-10-19), Джелтинское (II-10-17), Иннягинское (I-9-15) м-ния, запасы каждого из которых оцениваются в пределах 100—200 млн. т, а также ряд рудопроявлений и пунктов минерализации (I-9-4, 8; I-10-14, 16, 25; I-11-6). Особенности строения и минерального состава руд позволяют говорить об их метасоматическом генезисе и образовании после раннепротерозойской мигматизации. Протерозойский (дорифейский) возраст оруденения подтверждается наличием гальки железистых кварцитов в конгломератах рифея и распространением среди отложений этого возраста магнетит-цирконовых кварцевых песчаников, представляющих собой ископаемые россыпи. Мощность таких слоев 1—2, редко до 20—30 см, содержание магнетита в них до 50 % (I-9-14).

Железообразование на Омолонском массиве не ограничено рамками докембрия. На Скарновом рудопроявлении (I-9-21) в экзоконтакте интрузии раннепалеозойских адамеллитов скарнированные рифейские породы вмещают многочисленные тела магнетитовых руд мощностью 10—100 м и длиной 200—800 м. Они образуют кольцевую рудную зону шириной 100—150 м, прослеженную вокруг интрузива на 2200 м. Руды массивные и полосчатые; содержание железа в них 25—58 %. Пласты (до 1 м) и конкреции сидерита с $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 53,7\%$ установлены в каменноугольной хаямской свите в бас. р. Парень (I-12-5). Кроме раннепалеозойских, на Омолонском массиве известны скарновые железорудные проявления мезозойского возраста (II-10-47), представляющие собой магнетитовые залежи в скарнированных пермских известняках в экзоконтакте массива поздне меловых гранодиоритов. Мощность залежей 4—9 м, протяженность до 2 км; магнетит в ней составляет 70—85 % объема [130].

В Яно-Колымской складчатой системе оруденение железа проявлено слабо. В Сеймчанском районе разведывалось скарновое Черненское м-ние (I-2-4), расположенное на контакте Каньонского массива гранитоидов с пермской терригенно-карбонатной толщей. Запасы

руды — около 1 млн. т. Аналогична природа рудопроявлений Чужого (I-3-9) на Приколымском поднятии и Шахтер (III-3-55) в Оротуканском районе [130].

Марганец. Наибольшего внимания заслуживают рудопроявления бас. р. Лыглыхтах в Омувевской минерагенической зоне (II-2-13, 22), которые приурочены к пачке вишневых и ярко-зеленых аргиллитов и имеют, по-видимому, стратиформный характер. Рудоносная туринская толща верхней перми прослежена на большой площади бас. рек Лыглыхтах и Сеймчан. Рудовмещающие аргиллиты характеризуются высоким (0,3 %) фоновым содержанием марганца, в несколько раз превышающим региональный кларк. Рудные тела имеют форму согласных линз мощностью до 1,5 м и протяженностью до 7 м. Они образуют несколько рудоносных горизонтов мощностью 10—25 м, прослеженных до 2,4 км. Неокисленные руды слоистой, конкреционной, оолитовой и сферолитовой структуры. Главными рудными минералами в них являются родонит и родохрозит, присутствуют анкерит, мезитит и барит; в зоне окисления развиты пирролюзит, псиломелан, вернадит, лимонит. Содержание окиси марганца в рудах колеблется от 2,5 до 65 %. В некоторых родохрозитовых линзах встречаются остатки двустворок, что наряду с другими признаками указывает на осадочное происхождение руд и подтверждает их стратиформный характер [133].

Марганцевая минерализация обнаружена в ряде месторождений других металлов: заметны скопления родонита и родохрозита в рудах месторождений золото-серебряной формации; в оловянных месторождениях Сеймчанского района среди гипергенных минералов присутствует псиломелан-вад; в железных рудах рудопроявления Скарнового устойчивы повышенные (3 %) содержания марганца. В последнем случае марганец представляет интерес как возможный легирующий спутник железа.

Цветные металлы

Медь. Проявления медной минерализации известны в Кони-Тайгонской складчатой системе, ОЧВП, Приколымском и Омувевском поднятиях и на Омолонском срединном массиве.

Наибольшее количество рудопроявлений и пунктов минерализации меди сосредоточено в Кони-Тайгонской минерагенической зоне. В большинстве своем они принадлежат медно-порфировой формации (VII-4-6, 7; VIII-2-10; VIII-3-6), пространственно и генетически связаны с гранитоидными интрузиями мелового возраста. Рудоносными являются, как правило, порфиридные монзонитоиды (кварцевые монзониты, монцоидориты) завершающих фаз магматизма, который в целом в этой зоне имеет калиево-натриевый характер. Рудовмещающие породы претерпели постагматические преобразования — биотитизацию, калишпатизацию, хлоритизацию и окварцевание. Рудоносные штокверки площадью от нескольких сот квадратных метров до 1—2 км² образованы густой сетью различно ориентированных прожилков кварца, пирита, халькопирита, борнита, магнетита. Зоны окисления распространяются на глубину не более 15 м, зоны вторичного обогащения не выявлены. Содержания меди обычно низкие (0,01—0,2 %, в прожилках до 1—1,5 %); с медью часто ассоциируют молибден (тысячные—сотые доли %), серебро (до 5—20 г/т), золото (до 0,1 г/т). Большинство рудопроявлений изучено только с поверхности; на рудопроявлении Лора (VII-4-6) пробурены скважины глубиной 100 м; характер оруденения и содержания полезных ископаемых в этом интервале не изменяются.

В Магадано-Ямской минерагенической зоне медное оруденение проявлено слабее. Здесь обнаружены отдельные пункты медно-порфировой (часто с молибденом) минерализации (VII-3-5; VII-3-6); многочисленны литогеохимические аномалии (VI-3-1, 2, 3; VI-5-3, 4, 6) указывают на возможность выявления перспективных рудных объектов. В ОЧВП и на Омолонском массиве в многочисленных пунктах минерализации проявлено медно-колчеданное оруденение. Это разрозненные кварцевые жилы и зоны кварцевых прожилков с халькопиритом, пиритом, борнитом, халькозином, секущие меловые вулканиты и гранитоиды. Содержание меди в жилах и прожилках по штуфным пробам часто составляет 1—2 % и более, иногда вместе со свинцом (0,5—1 %), цинком (1—2 %), серебром (до 80 г/т). Малые размеры жил и зон прожилкования не позволяют надеяться на выявление промышленных месторождений [135]. В то же время рудопроявление Порфиоровое (IV-7-18) в Ясчанском рудном узле указывает на определенные перспективы ОЧВП в отношении медно-порфирового оруденения. Повышенные содержания меди установлены в некоторых месторождениях и проявлениях олова из Яно-Колымской складчатой системы. Показательно в этом отношении оловянно-медное рудопроявление Турдемское (V-3-4), залегающее в апикальной части гранитоидного массива Чародей и представленное системой кварц-турмалиновых жил с халькопиритом, касситеритом, висмутином, самородным висмутом, галенитом, арсенопиритом. В жилах содержится меди до 5,4, олова до 0,6, висмута до 0,2, вольфрама 0,1, кобальта и сурьмы по 0,02 %.

М-ние Опыт (I-3-2) на Приколымском поднятии приурочено к кварц-хлоритовым и кварц-хлорит-серицитовым сланцам позднепротерозойского возраста. Рудное тело представляет собой крутопадающую пластообразную залежь мощностью 4—15 м, длиной 230 м и протяженностью по падению 100 м. Она залегает согласно с зелеными сланцами, но контролируется при этом и зоной смятия близмеридионального простиранья. Залежь составлена сближенными кварцевыми и кварц-карбонатными жилами и прожилками с вкрапленностью халькопирита, сфалерита, галенита, аргентита, пирита и пирротина. Среднее содержание в рудах: меди 2,66, цинка 0,52, свинца 0,12 %; присутствуют золото — до 1,2 г/т и серебро — 10—150 г/т. Формационная принадлежность и генезис м-ния Опыт, как и других рудопроявлений и пунктов медной минерализации Приколымского и Омулевского поднятий (I-3-3; I-1-11, 12), во многом неясны. Традиционно они рассматривались как гидротермальные колчеданные проявления, связанные с мезозойским или, возможно, палеозойским магматизмом. В настоящее время широкое распространение получило мнение о телетермальной природе этих проявлений, составляющих вместе с марганцевыми, свинцово-цинковыми и, возможно, вольфрамовыми и ртутными месторождениями и проявлениями единую группу стратиформных формаций в обрамлении Алазейско-Олойской эвгеосинклинальной системы [133].

Кобальт. Кобальтовое оруденение известно в Сеймчанской и Примагаданской минерагенических зонах. Месторождения и рудопроявления обнаруживают тесную генетическую связь с меловыми гранитоидами, располагаясь в экзоконтактах мелких штоков гранодиорит- и гранит-порфиров — сателлитов более крупных массивов (Б. Каньон, Капчагайское, Верхнесеимчанское и др.). В Сеймчанской зоне разведаны Верхнесеимчанское м-ние (II-2-11) и несколько рудопроявлений (1-2-6, 7; II-2-2, 8; II-4-16). Все они представлены кварц-турмалиновыми, кварц-турмалин-хлоритовыми, кварц-сульфидными и кальцитовыми жилами, залегающими в биотит-полевошпат-кварцевых и кварц-сланцевых роговиках и ороговикованных триасовых и юрских терригенных породах. Жилы сложной формы с частыми раздувами, пережимами, раз-

ветвлениями; они приурочены к ядрам мелких антиклинальных складок, разрывам и оперяющим их трещинам скальвания. В жилах содержатся гнезда и прожилки кобальтина, глаукодота, скуттерудита, смальтина и эритрина; содержание кобальта колеблется от 0,08 до 0,3 %, достигая иногда 2,7 %. На Верхнесеимчанском м-нии разведано 17 жил мощностью от нескольких сантиметров до 9,34 м. Они составляют рудную зону шириной 20 м и длиной 1500 м, прослеженную до глубины 400—500 м. До 1955 г. было добыто 744 т металлического кобальта, месторождение почти полностью отработано.

Рудопоявления Верхнесеимчанского (VI-1-13, 15) и Арманского (V-1-48) рудных узлов аналогичны рудопоявлениям Сеймчанской зоны.

Кобальтовая минерализация характерна для некоторых золото-редкометалльных проявлений кобальтин-глаукодот-леллингитового минерального типа в Омсукчанской (II-6-19; III-6-70) и Приморской (IV-7-27) минерагенических зонах. Содержание кобальта в рудах этих проявлений 0,6—0,8 %. В сульфидном концентрате ряда оловянных месторождений Омсукчанского р-на (Трудненское, Охотничье, Галимовское, Невское) его количество достигает 0,2—0,3 % [129].

Свинец и цинк. Месторождения и проявления свинцово-цинковых руд разнообразны. Среди них отмечаются телетермальные (стратиформные), скарновые и гидротермальные (полиметаллические, редкометально-полиметаллические, оловянно-полиметаллические). Повышены концентрации свинца и цинка в некоторых золото-серебряных месторождениях.

Стратиформные проявления изучались в Омuleвской минерагенической зоне (I-1-6, 7, 13, 14). Рудные горизонты прослеживаются в брекчированных, окварцованных и доломитовых породах. В них выявлены согласные, реже секущие кварц-карбонатные жилы замещения с вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита. Намечается 5 стратиграфических уровней, к которым приурочено оруденение: в верхнем ордовике, два в верхнем силуре и по одному в нижнем и среднем девоне [133]. Мощность рудных залежей от 1—2 до 20 м (I-1-6), протяженность от сотен метров до 1 км; содержание свинца и цинка 1—3 %. В жилах, мощность которых составляет 0,1—0,3 м, а длина — десятки метров, содержание свинца достигает 10, цинка 17,8 %.

Скарновому типу принадлежит м-ние Кунаревское (I-1-15), приуроченное к зоне дробления СЗ простирания среди скарнированных известково-глинистых сланцев юрского возраста. Рудные тела сложены роговообманково-пироксеновыми скарнами, пронизанными маломощными кварц-кальцитовыми прожилками. Протяженность их 300—350 м, мощность изменяется от 1 до 3 м. Главные рудные минералы — сфалерит, галенит, реже халькопирит, арсенипирит и магнетит — распределены в скарнах гнездобразно. Содержание свинца в рудах колеблется от 0,2 до 5, цинка — от 1,7 до 10,5 %. По сумме запасов свинца и цинка (52,2 тыс. т) и низкому их содержанию в рудах месторождение отнесено к непромышленным. Скарновым является также непромышленное м-ние Арманское (V-1-45), связанное с пластом норийских известняков, заключающим линзовидные залежи гранат-эпидот-пироксеновых скарнов протяженностью от 15 до 90 м и мощностью от 1 до 25 м. Рудные минералы: сфалерит, пирротин, пирит, галенит, халькопирит, арсенипирит, борнит, ковеллин — рассеяны в виде вкрапленности, иногда образуют гнезда и короткие линзы. Среднее содержание свинца в рудах 1,8 %, цинка 3—3,5 %, серебра (по 2 технологическим пробам) — 700 и 739 г/т.

Жильные и прожилково-вкрапленные гидротермальные полиметаллические рудопроявления и пункты минерализации наиболее многочисленны в структурах мезозоид, ОЧВП и на Омолонском срединном массиве. Рудные тела — кварцевые, кварц-хлоритовые, кварц-карбонатные и кварц-сульфидные жилы или линейные штокверки и минерализованные зоны дробления. Мощность жил колеблется от 0,1 м до 2,0 м, протяженность — десятки — первые сотни метров. Содержание свинца и цинка в жилах и минерализованных зонах изменяется в широких пределах. Изучение подобных рудопроявлений и пунктов минерализации завершилось на стадии поисковых работ; перспективы открытия крупных собственно свинцово-цинковых гидротермальных месторождений невелики.

Редкие металлы и рассеянные элементы

Олово. Месторождения и рудопроявления олова размещены в Яно-Колымской складчатой системе и во внешней зоне ОЧВП. Оруденение связано с меловыми оловоносными гранитами и вулканоплутоническими комплексами. Массивы оловоносных гранитов приурочены к разрывным нарушениям, согласным складчатости и секущим ее. Первые обычно сопровождаются оруденением касситерит-кварцевой формации, редко оловоносными редкометалльными пегматитами, вторые несут оруденение касситерит-силикатной формации. Для вулканоплутонических комплексов ОЧВП характерно оруденение касситерит-сульфидной формации; встречаются месторождения и проявления оловянных руд с повышенной серебрисостью.

Оловянная минерализация обычно концентрируется в рудных узлах и протяженных металлогенических зонах, составляющих южную часть регионального Полоусненско-Колымского оловоносного пояса. Всего на территории находится 2 крупных, 9 средних, 42 малых и непромышленных месторождений, более 150 рудопроявлений олова и 35 россыпей касситерита (табл. 2).

Большая часть месторождений сосредоточена в Омсукчанской миграгенической зоне, отличающейся и наибольшим разнообразием их структурно-формационных, морфологических и минеральных типов; одни месторождения генетически связаны с оловоносными омсукчанскими гранитами, другие размещены в альб-сеноманских вулканитах и являются, вероятно, более молодыми [132].

Наиболее крупным месторождением Омсукчанского р-на, как и всей рассматриваемой площади, является Галимовское (III-6-45), эксплуатируемое с 1941 г. Здесь севернее Быстринского гранитоидного массива развиты угленосные породы омсукчанской свиты раннего мела, вмещающие силлы и штоки диоритов, гранитов и гранодиоритов, а также согласные пластообразные кварц-турмалиновые и кварц-хлорит-турмалиновые жилы, группирующиеся в две свиты и разделенные безрудной пачкой осадочных пород. Рудоносные жилы (их более 30) приурочены к контактам силлов с осадочными породами, реже к контактам песчаников с алевролитами и аргиллитами. Помимо пластовых жил, имеются соединяющие их вертикальные поперечные. Наиболее богатые руды концентрируются на сопряжении пологих жил с поперечными, вдоль которых выделяются лентообразные рудные столбы. Среднее содержание олова в телах 0,5—0,7, максимальное до 48 %. Галимовское м-ие характеризуется большим вертикальным диапазоном оруденения — 150—200 м для каждой свиты жил, а для обеих свит — до 350 м. Форма жил сложная, наблюдаются параллельные и поперечные апофизы, раздувы, ответвления. По простирацию жилы прослеживаются

Типы оловорудной минерализации

Минерогенные зоны	Рудные формации	Месторождения и рудопроявления
Омсукчанская	Касситерит-силикатная	Победное (II-6-53), Лесное (Джагын II-6-21), Сарман (II-6-26), Пр. Тревога (II-6-29), Джагынское (II-6-30), Пр. Егорлык (I-6-4), Лев. Егорлык (I-5-19), Солнечное (II-6-56), Гангут (I-6-6), Новоджагынское (II-6-39), Обещающее (III-6-2), Счастливое (III-6-3), Бастойское (III-6-6), Урасское (III-6-7), Начальное (III-6-8), Чужое (III-6-14), Венгерка (III-6-20), Индустриальное (III-6-21), Нимфа (III-6-30), Хатаренское (III-6-26), Галимовское (III-6-45), Малокенское (II-6-50), Мандычское (III-6-33), Контактное (III-6-38), Хивовчанское (III-6-47), Радостное (III-6-52), Невское (III-6-56), Приветливое (III-6-62), Тэутэрджекское (III-6-53), Келянское (III-6-58), Староостанцовское (III-6-64), Охотничье (II-6-68), Турман (III-6-71), Лиственное (III-6-72), Боковое (IV-6-9), Верхнетапское (IV-6-12), Ирча (IV-6-13)
	Касситерит-сульфидная	Трудненское (III-6-74)
Сеймчанская	Касситерит-кварцевая	Б. Каньон (II-2-6), Толкунтах (I-4-4), Дружный (I-4-5), Тайнственный (II-4-12)
	Касситерит-силикатная	Им. III Пятилетки (II-3-2), им. Лазо (II-3-3), им. Чапаева (II-3-6), Воробей (II-4-2), Короткое (II-4-3), Валентиновское (II-4-4), Рекордист (II-4-9), Майское (II-4-10), Бастион (II-4-14)
Детрино-Бохагинская	Редкометалльных пегматитов	Приискатель (III-2-67), Перевальное (III-3-47), Коллективное (III-3-62)
	Касситерит-кварцевая	Тахто (III-3-37), Климовское (III-3-46), Звериное (III-3-48), Грядинское (IV-3-10), Осолоньинское (IV-4-11)
	Касситерит-силикатная	Кинжал (III-3-36), Веселое (III-3-42), Пасмурное (III-3-43), Большое (III-3-64), Июньское (III-3-70), Волгоградское (IV-4-7)
Иньяли-Дебинская	Касситерит-кварцевая	Нижнехатыннахское (II-1-6), Чикай (III-1-34)
Примагаданская	Касситерит-кварцевая	Каменистое (V-1-42), Иганджа (V-1-44)
	Касситерит-силикатная	Днепровское (IV-2-45), Волгоградское (V-1-15), Сетесьми (VI-2-6), Игака (V-1-34), Светлое (V-1-37), Кандычан (VI-1-12)
	Касситерит-сульфидная	Хетинское (V-2-14), Суворовское (V-3-14)

до 400—500 м, по падению — до 200—400, мощности варьируют в пределах 0,2—2 м, достигая в раздувах 4 м. В жилах присутствуют гнезда, линзы, прожилки и вкрапления касситерита, пирита, арсениопирита, халькопирита, станнина, реже галенита и сфалерита. В одних жилах мало сульфидов, в других — десятки процентов. Месторождение в значительной мере отработано, но имеющиеся в этом рудном узле рудопроявления (III-6-39, 41) и пункты минерализации олова указывают на возможность выявления новых рудных тел.

В эндо- и экзоконтактах Северо-Сукчанского гранитного массива сконцентрированы месторождения и рудопроявления Бастойского узла — Бастойское (III-6-6), Индустриальное (III-6-21), Хатаренское (III-6-26) и другие, более мелкие (II-6-46, 48, 56; III-6-2, 3, 7, 13, 14, 20, 30). В строении и вещественном составе рудных тел этих месторождений отмечаются общие черты. Почти везде рудные тела — это жилы турмалин-хлорит-кварцевого, редко альбит-кварцевого состава, с вкрапленностью касситерита, магнетита, пирита, галенита, секущие граниты и вмещающие породы. Замечено, что рудоносные жилы, залегающие в гранитах, расположены под вершинами плоских куполообразных поднятий кровли, а во вмещающих породах — локализованы над корытообразными провисами кровли и в общем образуют единый, близкий к горизонтальному, горизонт оруденения; над наклонными поверхностями кровли рудные тела, как правило, отсутствуют. Протяженность жил обычно составляет первые сотни метров, достигая на м-нии Индустриальном 1,6 км, мощность колеблется от 0,2 до 2—3 м, составляя в среднем 0,2—0,5 м. Большинство жил крутопадающие, но встречаются и наклонные; по падению они прослежены до 200—300 м. На месторождениях Бастойского узла разведаны сотни жил, но лишь небольшая часть их является промышленными (Хатаренское — 18, Индустриальное — 22 жилы); мелкие месторождения представлены 1—3 жилами. В плоскости жил оруденение распределено неравномерно: обычно выделяется один, реже 2 или 3 залегающих друг над другом промышленных контура лентообразной формы длиной 200—400 и высотой 40—80 м, в которых содержание олова составляет 1—4 % (руды с содержанием менее 0,6—0,8 % большей частью считаются забалансовыми). Встречаются гнезда, карманы и блоки объемом до нескольких кубических метров, сложенные почти нацело касситеритом. В рудах м-ния Начальное (III-6-8) вместе с касситеритом широко распространен вольфрамит и минералы редких земель. Содержание олова здесь составляет 0,91, трехокси вольфрама 0,36—0,67, сумма редких земель (иттрий, тантал, ниобий) 0,27 %.

С омурчанскими гранитами также связаны небольшие месторождения и рудопроявления Егорлыкского (I-6-6 и др.) и Останцовского (III-6-53, 58, 64, 71, 72 и др.) узлов, сосредоточенные вокруг одноименных массивов. Рудные тела на этих месторождениях — сложные кварц-турмалиновые и кварц-турмалин-хлоритовые жилы и зоны прожилков с неравномерным распределением оруденения; содержание олова в рудах колеблется от 0,1 до 1—2 %.

Дукатская рудная зона включает в себя месторождения олова, концентрирующиеся вокруг гранитных интрузий: Невское (III-6-56), Хивовчанское (III-6-47), Приветливое (III-6-62) и др., и месторождения и рудопроявления, размещающиеся в вулканогенных породах альбисеномана: Трудненское (III-6-74), Гольцовое (III-6-77) и др. Рудные тела м-ния Невского залегают в метасоматически измененных осадочных породах омурчанской свиты вблизи гранитного Невского массива, но обнаруживают минералогические и структурные признаки вулканогенных месторождений [60]. Это жилеобразные залежи с раздувами (до 25×70 м), по падению переходящие в плоские столбы, прослеженные на 100—180 м. Состав их — кварц-топаз-пирофиллит-каоли-

нитовый; одно из тел состоит преимущественно из хлорита (тюрингита) с примесью кварца, каолинита и пирофиллита. Разнообразна рудная минерализация — касситерит, вольфрамит, халькопирит, станнин, галенит и другие, в том числе необычные для оловянных руд минералы селена — сульфо-селено-висмутид свинца, гуанахуатит, самородный селен и т. д. Распределение олова в рудных телах неравномерное и на глубине его содержание уменьшается. Средние содержания по различным горизонтам меняются от 0,72 до 5,7, чаще 2—4 %. Помимо олова, руды содержат трехокись вольфрама (до 7 %), висмут (0,08—1,06 %), серебро (4,6—7,7 г/т), золото (0,2 г/т), галлий, селен, теллур, индий, скандий, германий — тысячные доли процента. Месторождение почти полностью отработано.

М-ние Трудненское (III-6-74) рассматривается как вулканогенное. Оно приурочено к андезитам и туфам каховской свиты раннего—позднего мела, прорванным штоками диоритов и биотитовых гранитов. Рудные тела — кварц-турмалиновые и кварц-сульфидные жилы и минерализованные зоны дробления. Из трех выявленных жил промышленный интерес представляет лишь одна, вытянутая на 600 и по падению на 120 м; мощность ее 0,15—0,25 м, в раздувах 2,7. Минерализованные зоны образованы окварцованными, серицитизированными и слабо турмалинизированными андезитами, в которых развиты пирит-марказитовые и кварцевые прожилки, вкрапленники пирита, арсенопирита и галенита. Касситерит в жилах и зонах распределен неравномерно. Месторождение отработано.

К вулканогенным относятся также месторождения и рудопроявления Джагынского (II-6-15, 21, 29, 30), Реконского (IV-6-23) и Пестринского (IV-6-9, 12, 13) рудных узлов. Все они представляют собой кварц-хлорит-турмалиновые многосульфидные жилы и зоны прожилков, часто с повышенным содержанием серебра.

Сеймчанская минерагеническая зона — вторая по значению оловоносная зона рассматриваемой площади. Месторождения и рудопроявления здесь сконцентрированы в узлы, приуроченные к гранитоидным массивам, и принадлежат касситерит-кварцевой (скарновый и грейзеновый типы) и касситерит-силикатной формациям.

М-ние Б. Каньон (II-2-6) — единственное известное месторождение оловоносных скарнов. Оно расположено в толще известняков и глинистых сланцев верхней перми вместе с кобальтовыми и железорудными месторождениями Каньонского узла. Оловоносные гранат-пироксеновые (с везувианом и аксинитом) скарны развиты на контакте мраморизованных известняков и роговиков вблизи раннемеловых гранитов. Форма рудных жил сложная — пласто-, линзо-, жилообразная. Протяженность их до 380 м, мощность до 30—40, на глубину оруденение прослежено на 200 м. Рудные минералы (пирит, галенит, сфалерит, касситерит) образуют вкрапленность или редкие скопления. Содержание олова неравномерное и снижается с глубиной: в среднем оно составляет 0,64 % при колебаниях от 0,02 до 5—7 %. Выявлена примесь индия, кадмия, германия и галлия.

М-ние Валентиновское (II-4-4), Бастион (II-4-14) и большинство рудопроявлений Куранахского (II-4-1, 2, 3, 7—10 и др.), Суксуканского (I-4-11, 18) и Толкунтахского (I-4-4, 5) рудных узлов принадлежат грейзеновому типу. М-ние Валентиновское расположено в СЗ части Куранахского гранитного массива. В зоне разлома СВ простирания, секущего массив, развиты поля грейзенов протяженностью до 30 и шириной до 3 км, с которыми связаны жилы кварцевого, кварц-полевошпат-хлоритового, кварц-флюоритового состава с неравномерным распределением касситерита. Рудные тела чаще всего представляют маломощные параллельно расположенные или ветвящиеся жилы, группирующиеся в более мощные (до 60 м) серии, прослеживаемые на 100—200 м.

Преобладающее их простирание СВ, падение на СЗ под углом 60°. Главные минералы рудных тел — кварц, мусковит, турмалин, топаз, флюорит, рудные — касситерит, магнетит и различные сульфиды. Содержание олова в рудах от 0,01 до 2—3 %; встречаются отдельные блоки почти сплошного касситерита с содержаниями олова до 50 %.

Месторождения и рудопроявления касситерит-силикатной формации, пространственно и генетически связанные с Деряс-Юрегинским гранитным штоком, образуют Лазовский рудный узел. Наиболее крупным и типичным в этом узле (и Сеймчанской зоне в целом) является среднее по запасам м-ние им. Лазо (II-3-3). Оловорудные тела размещены в юрских терригенных отложениях во внешней зоне экзоконтакта — на расстоянии не менее 500 м от гранитов. Рудные тела выполняют трещины СВ простирания и контролируются крупным взбросо-сдвигом, получившим среди рудничных геологов название «косая зона». Простирание «косой зоны» близкое к широтному, отклоняющееся к СВ, падение в целом крутое к С и СЗ, но на глубинах 100—150 м имеется относительно пологое (35—40°) плечо. Выполняя роль подводящего канала для рудоносных растворов, само нарушение практически безрудно, за исключением участка пологого залегания, где имеются богатые рудные тела. Основная часть богатых рудных тел размещается в тысячем блоке и приурочена к трещинам, круто наклоненным к СЗ. Рудные тела — сложные по форме и строению жилы и жильные системы, прослеженные по простиранию и падению на сотни метров (около 100 тел). Средняя мощность жил 0,4—0,6 м; некоторые имеют раздувы до 2—3 м. Наряду с жильным выполнением открытых полостей, широко распространены брекчиевые зоны и зоны замещения, в которых боковые породы превращены в кварц-турмалиновые массы, рассеянные прожилками и линзочками кварц-касситерит-турмалинового состава. Минеральный состав рудных тел разнообразен: главными (более 10 %) являются пирротин, турмалин, кварц и кальцит, второстепенными (1—10 %) — касситерит, пирит, марказит, арсенопирит, сфалерит, халькопирит, хлорит; в виде примеси (менее 1 %) встречаются станнин, галенит, серицит, рутил, шеелит, вольфрамит, самородный висмут, серебро, золото и др. Месторождение почти полностью отработано — здесь добыто более 13 000 т олова при среднем содержании 1,65 %. М-ние им. III Пятилетки (II-3-2) и им. Чапаева (II-3-6) сходны с м-нием им. Лазо, но меньше по запасам. На них отработаны верхние более богатые горизонты, где добыто по 500—750 т олова. Консервация м-ния им. Чапаева вызвана еще и тем, что с глубиной касситеритовые руды сменяются трудно обогащаемыми станниновыми [62].

В Детрино-Бохапчинской минерагенической зоне наиболее интересны два оловорудных узла — Приискательский, где находится месторождение и рудопроявления редкометалльных оловоносных пегматитов, и Верхнеоротуканский, в котором в 1936 г. открыто первое на Северо-Востоке СССР оловорудное м-ние Кинжал, практически отработанное к 1942 г.

М-ние Приискатель (III-2-67) представлено более чем 60 пегматитовыми жилами в песчано-сланцевой толще верхней перми. Мощность жил от нескольких сантиметров до 1—2,5 м, редко до 6 м; протяженность их 200—400 м, редко до 2,5 км; простирание от широтного до СВ, падение на Ю и ЮВ под углом 30—60°. Пермские породы в пределах пегматитового поля шириной 3—5 км и протяженностью 15 км превращены в биотитовые, биотит-турмалин-кварцевые, турмалин-биотитовые, гранат-биотитовые, амфибол-биотитовые роговики, что указывает на близкое от поверхности залегание гранитного тела. Пегматитовые жилы подвержены интенсивной альбитизации и грейзенизации.

Касситерит образует рассеянную вкрапленность. Содержание олова в жилах до 1,86 %, среднее — 0,1 %. В грейзенах кварц-мусковито-

вого состава в В части пегматитового поля отмечены скопления касситерита (до 30 %). Вместе с касситеритом встречаются колумбит-танталит, берилл, стрюверит, циртолит, сподумен, молибденит, вольфрамит [63].

М-ние Кинжал (III-3-36) находится в экзоконтакте Верхнеоротуканского гранитного массива; принадлежит касситерит-силикатной формации. Рудная минерализация (касситерит, арсенопирит, пирит, сфалерит, марказит) связана с турмалин-кварцевыми жилами и брекчированными зонами дробления в ороговикованных верхнетриасовых песчаниках и глинистых сланцах; касситерит встречается в виде гнезд, линз и прожилков, достигающих 15 см мощности. Мощность рудных тел 0,25—0,7 м, в раздугах до 4, протяженность 75—480 м, до 1 км. Месторождение разрабатывалось при среднем содержании олова 2 %.

Касситерит-кварцевую формацию в Детрино-Бохапчинской зоне представляют м-ние Осолоньинское (IV-4-11) и рудопроявления Климовское (III-3-46) и Грядинское (IV-3-10), связанные с грейзенами в гранитах, а также рудопроявление Тахто (III-3-37), где богатая касситеритовая минерализация заключена в кварцевых и кварц-альбитовых жилах, секущих триасовые песчаники. При разведке этого проявления из делювия и при ручной разработке жил было извлечено около 500 т оловянного концентрата.

Оловорудные месторождения и проявления в Примагаданской миграгенической зоне связаны с вулканоплутоническими комплексами ОЧВП. Они размещены как в меловых вулканических покровах (и тогда эта связь очевидна), так и в структурах основания; в таких случаях возникают различные мнения о генезисе и возрасте оруденения.

Типичным вулканогенным месторождением касситерит-сульфидной формации является м-ние Хетинское (V-2-14), расположенное в поле развития вулканогенных пород позднего мела, которые прорваны трубообразными телами эруптивных брекчий. Эти брекчии выполняют вулканические жерловины, окружающие кальдеру, выполненную игнимбритами и пепловыми туфами. Выявлено три рудных тела, имеющих трубообразную форму; самое крупное из них достигает в плане 3300 м². Рудные тела образовались метасоматическим путем, местами секутся короткими кварцевыми жилами с пиритом, арсенопиритом и гнездами касситерита. По количественным отношениям минералов (%) выделяются три типа руд: касситерит-пиритовый (касситерит — 80, пирит — 19, галенит — 1, сфалерит — 0,3), переходный (касситерит — 56, пирит — 30, сфалерит — 9, станнин — 5) и сульфидный (сфалерит — 26, пирит — 22, галенит — 19, станнин — 16, халькопирит — 16, арсенопирит — 0,7, касситерит — 0,3). С глубиной касситеритовые руды сменяются станниновыми. Средние содержания в добытых рудах (%): олова — 0,9, цинка — 0,3, меди — 0,3, висмута — 0,006, серебра до 5 г/т. Верхняя часть месторождения с существенно касситеритовыми рудами отработана открытым способом; месторождение законсервировано.

М-ние Днепровское (IV-2-45) пространственно и генетически ассоциирует с лейкократовыми позднемеловыми гранитами Днепровского массива. Оруденение локализуется на 12 участках в полосе почти меридионального направления площадью 15 км². Большая часть рудных тел находится в апикальном выступе лейкократовых гранитов, меньшая — над ним, в роговиках. Рудные тела — крутопадающие линзобразные залежи и штокверковые зоны турмалин-кварцевых и мусковит-топаз-кварцевых грейзенов, реже — кварц-турмалиновые и сульфидно-касситеритовые жилы. Наиболее протяженные жилы достигают 600 м, штокверковые зоны имеют площадь до 1000 м²; на глубину прослежены до 400 м. Распределение олова крайне неравномерное. Наиболее богаты (до 20 %) кварц-турмалиновые грейзены, которые на четверть могут состоять из касситерита. В рудах присутствует примесь

ферберита, содержание W_2O_3 составляет десятые доли процента. Отмечаются также повышенные содержания тантала (80 г/т) и ниобия (130 г/т). В сульфидно-касситеритовых жилах содержание олова достигает 6,3 %, а в кварц-турмалиновых колеблется от сотых до десятых долей процента [129].

Большая часть месторождений и рудопроявлений олова Арманского рудного узла принадлежит касситерит-силикатной формации, размещена в пермских, триасовых и юрских породах, слагающих основание ОЧВП во внешнем кольце Арманской вулканоструктуры. М-ние Кандычан (VI-1-12) принадлежит многосульфидному типу, остальные (V-1-34, 37, 42, 44) — хлоритовому. Рудные тела — сложные жилы и прожилково-зильные зоны с переменным содержанием олова, свинца, цинка, примесью серебра. Руды, как правило, трудно обогащаемы.

Многие месторождения и рудопроявления олова сопровождаются малыми по запасам или непромышленными аллювиальными и делювиальными россыпями касситерита. Возраст россыпей четвертичный: они залегают в современных пойменных и русловых отложениях, а в долинах крупных водотоков, кроме того, на террасах позднечетвертичного возраста. Общие их запасы составляют малую долю от запасов коренного олова; к настоящему времени почти все россыпи касситерита на описываемой территории обработаны.

Наиболее важное значение россыпи касситерита имели в Лазовском, Куранахском, Верхнеоротуканском, Днепровском, Хетинском, Омсукчанском рудно-россыпных узлах. В Лазовском узле наиболее значительные россыпи связаны с размывом рудных полей м-ний им. Лазо и им. III Пятилетки — это долинная и террасовые россыпи р. Дерас-Юрега (II-3-5) и долинные россыпи ее притоков. Интересна россыпь 15-метровой террасы р. Дерас-Юрега, включающая три обособленных по разрезу металлоносных пласта. Верхний пласт залегают в приповерхностной части аллювия, мощность его изменяется от 0,6 до 4,6 м, протяженность 300, ширина около 100. Касситерит ($900-1375 \text{ г/м}^3$) хорошо окатан. Второй пласт также залегают на «ложном» плотике на глубине около 10 м и имеет мощность 0,6—2,0, ширину 60, протяженность около 600 м; содержание касситерита 1180 г/м^3 . Более богатым является третий пласт, залегающий на коренном плотике на глубине более 30 м и содержащий крупные обломки и осколки кристаллов касситерита.

Долинные россыпи Лазовского узла имеют длину до 6 км, ширину от десятков метров до 400 и мощность 1—2 м. Мощность перекрывающих отложений варьирует от 1,4 до 10 м, а содержания касситерита меняются от 300 г/м^3 до 5 кг/м^3 . Такие же или несколько меньшие параметры россыпей Куранахского (II-4-5, 6, 11, 13, 15, 17) и Днепровского (IV-2-35, 36, 44, 46, 48) узлов.

Россыпи, локализующиеся вблизи Верхнеоротуканского гранитного массива — Таежный (III-2-51), Тахто-Золотистый (III-3-39) — комплексные золото-оловянные. По долине руч. Таежный и его правому притоку руч. Кинжал россыпь при средней ширине 40—60 м протягивается на 15 км. Почти вся она расположена в пойме и только небольшая ее часть на 5-метровой террасе. Местами россыпь распадается на струи, располагающиеся поперек долины. Содержание касситерита в россыпи от 300 до 1860 г/м^3 , обильны сростки касситерита с вмещающей породой. Мощность песков 0,2—2,4, торфов 0,4—3,0 м. Оловоносный пласт находится над золотоносным, который размещен на плотике и в коренных породах; характерна обособленность касситеритоносных и золотоносных струй также и в плане.

Интересная россыпь обработана в долине р. Пр. Хета (V-2-18). Притоки реки размывают рудные тела Хетинского м-ния и содержат

мелкие аллювиальные и делювиальные россыпи, которые средними и нижними частями своих контуров выходят в основную долину. За счет перемыва рекой оловоносного материала, который выносился боковыми притоками, сформирована единая долинная россыпь; ее промышленный контур шириной до 140—150 м протягивается почти на 7 км. Невыдержанность россыпей в притоках проявляется и в пределах основной долины; обогащенные металлоносные струи (до 8—10 струй) располагаются поперек долины, мощность пласта меняется от 0,2 до 2,6 м. Касситерит в виде отдельных кристаллов или мелких обломков составляет 10—15 %; преобладает касситерит в сростках с сульфидами или породой, встречается галька (иногда весом до 2—3 кг) на 40—50 % состоящая из касситерита. Окатанность касситерита, незначительная в долианах ручьев, по мере продвижения вниз по течению улучшается и в нижней части россыпи — очень хорошая. В небольших количествах встречаются деревянистое олово, самородки висмута до 1560 г и серебра до 10.

Молибден. Месторождения и проявления молибдена рассредоточены в Кони-Тайгоносской складчатой системе, орогенных структурах мезозой, в ОЧВП и на Омолонском среднем массиве. Все они тяготеют к поясам развития гранитоидных интрузий, которые определяют и возраст ассоциирующего с ними оруденения. Генезис почти всех месторождений и рудопроявлений гидротермальный; иногда гидротермальные руды сопровождаются грейзеновыми или пегматитовыми.

Наиболее изучено м-ние Осеннее (VII-1-11), расположенное в 35 км к СЗ от г. Магадан. Рудная зона залегает среди раздробленных и гидротермально измененных раннемеловых гранитов Магаданского батолита, пронизанных многочисленными пегматитовыми жилами, полевошпат-кварцевыми, полевошпатовыми, кварцевыми, турмалин-кварцевыми и турмалиновыми прожилками. Прослеженная длина зоны 380, мощность достигает 4 м, падение ее крутое. Пирит, молибденит, ильменит, магнетит, халькопирит и шеелит в виде вкрапленников и тонких прожилков сосредоточены в кварцевых и кварц-полевошпатовых жилах и, в меньшем количестве, рассеяны в гидротермально измененных породах. Содержание молибдена в рудной зоне на верхних горизонтах составляет около 0,2 %, на глубине 50 м увеличивается до 0,73 %, но затем снижается до сотых долей процента. Неподалеку от месторождения находятся сходные с ним рудопроявления (VII-1-12, 20) и пункты минерализации, образующие Осенне-Оксинский рудный узел.

На Хакандинском м-нии (V-4-23) молибденовое оруденение заключено в основном в кварцевых жилах, секущих раннемеловые граниты и гранодиориты. Выявлено более 20 различно ориентированных крутопадающих жил, из которых лишь 5 (мощностью 0,25—0,85 м и с содержаниями молибдена 0,51—1,35 %) являются промышленными рудными телами. В длину они прослежены на 120—180 м, по падению — на 80.

На Верхнеомолонском (II-8-33) и Орлином (III-8-8) м-ниях, находящихся в Коркодоно-Наяханской минерагенической зоне, оруденение сосредоточено в прожилково-жилных зонах, пересекающих как позднемеловые гранитоиды, так и вмещающие их норийские отложения. Прожилково-вкрапленные рудные зоны с содержанием молибдена 0,22—0,45 % имеют мощность 10—20 м и длину до 75. Они имеют нечеткие границы и окаймлены обширными ореолами бедных (0,01—0,05 % молибдена) вкрапленных руд.

В середине восьмидесятых годов молибденовая минерализация порфиорового типа (рудопроявление Вечернее — I-9-17) выявлена в раннепалеозойских гранитоидах и сиенитах на Омолонском массиве, в Южно-Омолонском железорудном узле. Широкое площадное распространение

минерализации, относительно высокие для порфировых руд содержания молибдена (0,10—0,12 %) свидетельствуют о возможности выявления значительного по запасам месторождения. На рудопроявлении ведутся разведочные работы.

Молибденовая минерализация часто сопутствует рудопроявлениям других металлов; вольфрама (I-6-13; IV-6-1) в Омсукчанском р-не, меди в меднопорфировых рудах Кони-Пьягинской минерагенической зоны (VII-4-6; VIII-2-10; VIII-3-6).

Вольфрам. Месторождения и рудопроявления собственно вольфрамовых руд немногочисленны. Значительно чаще вольфрамовое оруденение устанавливается в месторождениях и проявлениях олова (каситерит-вольфрамит-силикатная формация), золота (золото-редкометальная формация), молибдена (вольфрамит-молибденит-кварцевая формация). Все они размещены в мезозойских складчатых структурах и связаны с интрузиями гранитоидов; пункты вольфрамовой минерализации известны также среди вулканитов ОЧВП.

Перспективным, но недостаточно изученным является м-ние Экспедиционное (Бохапчинское, IV-1-19), расположенное в СЗ экзоконтакте одноименного гранитного массива среди ороговикованных глинистых сланцев и песчаников верхнего триаса. В сравнительно узкой (1—1,5 км) полосе, прослеженной на 10 км вдоль контакта, наблюдаются многочисленные кварцевые жилы, жильные зоны и штокверк (1200×100 м) с вкрапленностью вольфрамита, шеелита, реже молибденита, арсенипирита и др. Вольфрамит в жилах образует кристаллы до 10—15 см длиной или радиально-лучистые скопления до 20 см в поперечнике. Кварцевые жилы с вольфрамитом прослеживаются по простиранию до 800 м, мощность 0,1—0,25. Содержание трехоксида вольфрама в них колеблется от 0,2 до 1,4 %, достигая в отдельных пробах 12 %. Жильные зоны образованы сближенными жилами и прожилками. Наиболее крупная из зон прослежена в длину на 1200 м, мощность ее 4—10; жилы и вся зона в целом круто наклонены в сторону интрузивного массива. Среднее содержание трехоксида вольфрама по зоне 0,29 %. Месторождение разведано только с поверхности и заслуживает дальнейшего доизучения. Сходным с м-нием Экспедиционным является м-ние Чагыданское (Гусиное, II-3-4) в Сеймчанской минерагенической зоне. Здесь вскрыто более 80 мелких тел и прожилков, из них частично разведано 10 вольфрамит-кварцевых жил, содержание трехоксида вольфрама в которых колеблется от десятых долей до 15 %. В рудах месторождения вместе с вольфрамом содержится (%): олово (0,07), висмут (до 0,57), тантал и ниобий (в сумме 0,28—0,40).

Вольфрамовое оруденение характерно для многих оловянных месторождений в Лазовском (II-3-3, 6), Днепровском (IV-2-45), Среднебуондинском (IV-4-11), Арманском (V-1-37, 44) рудных узлах и особенно — в Омсукчанской минерагенической зоне (I-6-6; II-6-46, 48, 50; III-6-13, 56). Содержание трехоксида вольфрама в рудах этих месторождений колеблется от сотых долей до 0,1—0,3 %. Такие же содержания установлены в золоторудных проявлениях Тунгусского узла (II-3-27).

Пункты вольфрамовой минерализации в ОЧВП обнаружены при штучном опробовании некоторых кварцевых жил и прожилков, секущих меловые вулканиты в Коркодонской гряде (II-7-2; III-8-7, 11), Омсукчанском р-не (IV-6-38, 39). В них спектральным анализом выявлено 0,1—0,2 % вольфрама, а в протолочках — зерна шеелита. Шеелит вообще широко распространен в шлиховых пробах; в показанных на карте ореолах (II-7-1; II-8-1; III-9-1) его содержание достигает десятков граммов на тонну.

Бериллий. Бериллиевое оруденение проявлено в танталит-берилловых пегматитах на Оротуканском поднятии. Довольно высокие концентрации бериллиевых минералов установлены также на Дукатском м-нии серебра в Омсукчанском р-не. В целом изученность территории в отношении бериллиевого оруденения крайне слабая.

М-ние Приискатель (III-2-66) представлено более чем 60 пегматитовыми жилами в терригенной толще верхней перми, образующими поле шириной 3—5 км и протяженностью около 15. Крупные жилы прослеживаются на 500—1900 м при мощности 0,7—1,4. Они имеют зональное строение с блоковым кварцевым ядром в центральной части жил и кварц-альбитовым (в других жилах — альбитовым либо клеветландитовым) и кварц-мусковитовым замещающими комплексами по периферии. Кроме берилла, в кварцевом ядре и в кварц-альбитовом комплексе встречается колумбит-танталит в виде крупных кристаллов, в кварц-мусковитовом комплексе — сподумен и кукуит, и во всех зонах — касситерит. Содержание окиси бериллия в рудах 0,038—0,054, Ta_2O_5 — 0,011—0,021, Nb_2O_5 — 0,004—0,04, Li_2O — 0,1—0,5 % [63].

На Дукатском м-нии (III-6-23) в некоторых сереброносных адуляр-кварцевых жилах установлен гельвин. Вместе с галенитом, сфалеритом и аргентитом он образует вкрапленность или скопления мелких зерен; содержание окиси бериллия колеблется от сотых долей до 0,213 %.

Литий. Литиевая минерализация выявлена в пегматитах бериллиевого рудопроявления Приискатель (II-2-66), а также в некоторых оловянных месторождениях, связанных с грейзенами, что особенно характерно в эндоконтактах Куранаского массива в пределах Суксуканского оловорудного узла. На оловянных м-ниях Валентиновском (II-4-4), Бастион (II-4-14) и проявлении Воробей (II-4-2) рудные тела представляют собой зоны кварц-циннвальдитовых грейзенов с рассеянной вкрапленностью мелких кристаллов касситерита и вольфрамита. В грейзенах выделяются отдельные жилоподобные тела мощностью до 1,5—2 м и крупные гнезда кварц-циннвальдитового, кварц-полевошпатового и флюорит-циннвальдит-топазового состава, нередко с бериллом. Содержание окиси лития в них колеблется от 0,1 до 2,0 % (в среднем в таких телах около 0,3 %) [130].

Ртуть. Ртутное оруденение установлено в мезозоидах, в Корякско-Камчатской складчатой области и в ОЧВП, контролируется тектоническими разрывами.

Пункты ртутной минерализации на Омудевском поднятии относятся к Таскано-Омудевской ртутоносной зоне, прослеживаемой по юго-западному краю поднятия вдоль глубинного разлома Улахан. Ртутное оруденение в виде вкраплений и гнезд киновари (размером до 1 см) заключено в брекчированных мергелях ордовика (I-1-4) и песчаниках триаса (II-2-18); содержание ртути (штупные пробы) колеблется от 0,03 до 0,1 %. Возможен стратиформный характер ртутного оруденения на Омудевском поднятии. С учетом наличия шлиховых ореолов киновари (I-1-1) это позволяет высоко оценить его перспективы [133].

Кузмичанское проявление (III-3-27) расположено в бас. р. Среднекан в Иньяли-Дебинской минерагенической зоне. Нахождение его в золотоносном районе в окружении коренных месторождений, проявлений и россыпей золота несколько неожиданно: возможным объяснением является положение проявления в зоне зеленосланцевого метаморфизма, контролирующего скрытый глубинный разлом. Ртутное оруденение приурочено к зоне дробления терригенных отложений нижнеюрского возраста, прослеженной в СЗ направлении вдоль складчатых структур на 700—900 м. Ширина зоны около 300 м. Она состоит из сближенных

непротяженных зон смятия и брекчий с прожилками кварца, кальцита, халцедона, с вкрапленниками и прожилками киновари и изредка — метациннабарита. Из гипергенных минералов присутствуют гидроокислы железа и самородная ртуть. Среднее содержание ртути в брекчированных породах около 0,1 %. В элювиальных, делювиальных и аллювиальных отложениях много шлиховой киновари. Наиболее высокие концентрации ее, до 2—3 кг/м³, отмечены в элювии непосредственно вблизи выходов коренных источников. Из делювиально-элювиальной россыпи было добыто около 300 кг концентрата, из которого получено 50 кг ртути.

В Корьякско-Камчатской складчатой области и в ОЧВП заслуживающих внимания проявлений ртути в пределах рассматриваемого района пока нет. Однако шлиховые ореолы киновари на п-ове Тайгонос, в Эвенском, Омсукчанском, Примагаданском р-нах, присутствие ртутной минерализации в надрудных аргиллизированных зонах вулканогенных месторождений золото-серебряной формации (Утесное, Карамкен и др.) свидетельствуют о перспективах этих территорий на ртуть.

Мышьяк. В тех или иных количествах мышьяковая минерализация в виде арсенопирита и леллингита содержится во многих месторождениях и проявлениях рудных полезных ископаемых. На п-ове Тайгонос (IV-11-9) известны жилы мощностью 0,2 м почти чистого арсенопирита, секущие глинистые сланцы пермского возраста. В бассейне р. Иганджа в полиметаллическом скарновом рудопоявлении (V-1-29) отмечена залежь сплошных пирротин-арсенопиритовых руд, мощность которой колеблется от 10 см до 2 м, а длина 100 м. Содержание мышьяка в руде достигает 33 %. Во многих оловянных месторождениях и проявлениях (I-3-12; III-6-74; IV-6-30; V-1-32; VI-1-12 и др.) арсенопирит и леллингит являются самыми распространенными рудными минералами; содержание мышьяка в рудах составляет 0,5—1,5 %, а в сульфидном концентрате — до 60 %. Высокие содержания мышьяковых минералов характерны для месторождений и рудопоявлений арсенопиритового типа золото-кварцевой формации. На Чагыданском золоторудном м-нии (II-3-16) количество арсенопирита и леллингита в золотоносных жилах составляет от 10 до 50 %.

Сурьма. Проявления и пункты сурьмяной минерализации немногочисленны и относятся к плутоногенной золото-антимонитовой и вулканогенной антимонитово-аргиллизитовой формациям. Сурьмяное оруденение в вулканоструктурах обычно ассоциирует с золото-серебряным и поэтому часто рассматривается в составе золото-серебряной формации в качестве ее сурьмяного (сурьмяно-ртутного) минерального типа.

Рудопоявление Сурьмяное (Крохалиное, III-3-28) — типичное проявление золото-антимонитовой формации. Оруденение приурочено к дайке альбитизированных гранит-порфиров, пересекающей вдоль осевой плоскости антиклинальную складку широтного простирания, сложенную юрскими терригенными отложениями. Мощность дайки от 0,7 до 15 м, длина 3500. Дайка рассечена лестничными жилами и прожилками с антимонитом. Его распределение неравномерно: наряду со сплошными гнездами и прожилками выделяются участки с убогой вкрапленностью, богатые руды прослежены в длину на 500 м и на глубину до 300. Минеральный состав жил и прожилков: кварц, альбит, анкерит, антимонит, пирит, арсенопирит, золото и бурнонит. Содержание сурьмы до 11,4 %. При разведке здесь было добыто 43 т богатой руды, но перспективы рудопоявления остались неопределенными. Из других золоторудных даек с сурьмяной минерализацией заслуживает внимания диорит-порфировая дайка рудопоявления Дарьял (III-2-25), в которой содержание сурьмы колеблется от 3,5 до 10,0 %.

Вулканогенная сурьмяная минерализация ассоциирует с эффузивами позднемелового (II-2-37), раннемелового (V-5-5, 9) и позднемелового (II-10-26; IV-6-34) возраста и приурочена к небольшим кварцевым и кварц-сульфидным жилам и прожилкам. Сурьма входит в состав сульфосолей, реже антимонита, содержание ее в жилах и прожилках 0,6—0,8, редко (V-5-5) до 9,55 %. Сульфосоли и антимонит установлены также в надрудных аргиллизитовых зонах на месторождениях золото-серебряной формации: Утесное, Финиш, Дукат.

Висмут. Висмут широко распространен в разнообразных гидротермальных жилах и прожилках, но самостоятельных месторождений и рудопроявлений не образует. Немногочисленные пункты минерализации (II-1-4; II-2-12; II-6-1; IV-2-30) представляют собой небольшие кварцевые жилы с висмутином, содержащие от 0,1 до 0,6 % висмута, и представляют только минералогический интерес. Большее значение имеет висмутовая минерализация в комплексных рудах некоторых оловянных, вольфрамовых, молибденовых, кобальтовых, полиметаллических, золото-редкометалльных месторождений и рудопроявлений.

В олово-висмутовом рудопроявлении Волгоградском (IV-4-7) висмутин и касситерит образуют вкрапленность в кварц-хлоритовых жилах и прожилках, секущих ороговикованные анизийские песчаники в экзоконтакте Среднебуйдинского гранитного массива ранне-позднемелового возраста. Содержание висмута в жилах до 0,2 %. В кварцевых жилах Турдемского медного рудопроявления (V-3-4) висмутин и самородный висмут ассоциируют с касситеритом, халькопиритом, вольфрамитом, шеелитом и молибденитом, содержание висмута в рудах колеблется от 0,01 до 0,1 %. Висмут (0,03—0,08 %) содержится в сульфидных хвостах от отработки месторождений олова в Омсукчанском р-не. Запасы висмута в законсервированных сульфидных концентратах Галимовской обогатительной фабрики оцениваются в несколько десятков тонн. В оловянных рудах м-ния Хета установлены висмутин и базовисмутин; содержание висмута колеблется от следов до 0,5 %. При отработке россыпей касситерита в районе месторождения встречались самородки висмута весом 2—3 кг.

Комплексные висмут-вольфрамовые (IV-1-36, 41) или висмут-молибденовые (IV-7-19) пункты минерализации представляют собой кварцевые жилы с вольфрамитом или молибденитом с содержанием висмута 0,1—0,2 %. На Чагыданском вольфрамом м-нии (II-3-4) висмутин является постоянной примесью вольфрамовых руд, содержание висмута достигает 0,6 %. Большие концентрации висмута (до 0,3 %) характерны для кобальтовых месторождений и проявлений Верхнесеймчанского и Верхнесеймканского рудных узлов; до 0,1 % висмута содержится в рудах полиметаллических скарновых м-ний Арманском (V-1-45) и Кунаревском (I-1-15).

В месторождениях и проявлениях золото-редкометальной и золото-серебряной формаций висмут (главным образом, в тетрадимите) содержится часто, но в незначительном количестве. Наиболее высокие содержания (0,5—3,5 %) установлены в золото-висмутовых (II-1-5; IV-7-29; IV-9-8) и серебряно-висмутовых (II-8-29; IV-6-35; IV-9-3; VI-1-4) рудопроявлениях и пунктах минерализации.

Редкие земли. Редкоземельные месторождения в районе не выявлены. Минерализация редких земель связана с пегматитами и гранитизированными архейскими гнейсами, ранне-позднемеловыми лейкокраповыми и позднемеловыми щелочными гранитами.

На Омолонском срединном массиве и в Авековском блоке пегматитовые жилы и залежи залегают среди наиболее гранитизированных разновидностей гнейсов, часто они группируются в свиты и рои и местами

почти полностью замещают гнейсовый субстрат. В бас. р. Джелты (II-10-13, 15) площади таких пегматитовых полей достигают 0,3 км². Содержания редкоземельных элементов в пегматитах составляют: церия — 1—2 %, лантана — 0,05—0,1, празеодима — 1, неодима — 0,3, самария — 0,1, иттрия — 0,25, иттербия — 0,01 % [128]. В пегматитовых жилах из бас. р. Авекова (III-12-12, 15; IV-12-4), содержащих вкрапленность ксенотима, ортита, монацита и малакона, выявлено 0,1—0,5 % лантана, 0,1—0,3 церия, 0,05—0,1 иттрия и 0,05 гафния [82, 88].

В Омсукчанском р-не на оловянном непромышленном м-нии Начальном (III-6-8) редкоземельная минерализация приурочена к оловяносным лейкократовым гранитам мелового возраста. Они рассечены крутопадающими магнетит-хлорит-кварцевыми жилами мощностью от 0,2 до 4 м и длиной до 1000 м, содержащими ксенотим, гадолинит и ортит. Содержание редких земель в жилах колеблется от 0,17 до 0,41 % при отношении суммарного содержания оксидов цериевой группы к иттриевой около 1:1. На С Буюндино-Балыгычанского поднятия известны рудопоявления редких земель (III-5-2) и пункты минерализации (III-5-6, 8, 9), образующие Ошибкинский рудный узел и связанные с Кырчанским гранитным массивом. Здесь редкоземельная минерализация приурочена к маломощным кварц-турмалиновым жилам и прожилкам; суммарное содержание редких земель изменяется от 0,7—1,3 % в пунктах минерализации до 1,0—3,5 в рудопоявлении.

Незначительная примесь редкоземельных элементов известна в изверженных породах ОЧВП. В некоторых дайках позднемеловых щелочных гранит-порфиров (VI-3-3, 11) выявлены сотые доли процента лантана, церия, иттербия и иттрия; такие же их содержания установлены в кварц-адуляровых жилах на Утеснинском золото-серебряном месторождении [129, 130].

Благородные металлы

Золото является важнейшим полезным ископаемым Северо-Востока страны, определяющим развитие горнодобывающей промышленности Магаданской области. Коренные месторождения и проявления золота размещены в Яно-Колымской и Кони-Тайгоносской складчатых системах, на Омолонском срединном массиве и в ОЧВП. На карте показано 23 месторождения, 130 рудопоявлений и более 500 пунктов минерализации золота. Отчетливо проявляются две группы золоторудных формаций: плутоногенные и вулканогенные. Месторождения и рудопоявления плутоногенных формаций — малосульфидной золото-кварцевой (преобладающие), золото-сульфидной и золото-сульфидно-кварцевой, золото-редкометальной — типичны для большей части мезозой и сформированы на разных стадиях их развития. Вулканогенные формации — золото-адуляр-кварцевая, золото-серебряная адуляр-кварцевая, золото-серебряная сульфидно-кварцевая (с переходами к золото-серебряной редкометальной) — характерны для ОЧВП и внутриконтинентальных орогенных вулканических поясов, а также для Омолонского срединного массива, где рудообразование связано с тектоно-магматической активизацией в палеозое и мезозое.

Широко и мощно проявились процессы россыпеобразования. Крупные аллювиальные россыпи золота разрабатываются уже более полувека. Имеется 20 крупных и средних россыпей и около 200 мелких и непромышленных.

Плутоногенные формации. Золото-кварцевая формация. Наибольшим распространением месторождения и рудопоявления золото-кварцевой формации пользуются в пределах Яно-Колымской складчатой

системы, где выделяется Главный Колымский (Яно-Колымский) золотоносный пояс [58], разделяемый в пределах листа на Иньяли-Дебинскую и Детрино-Бохапчинскую минерагенические зоны. Первая приурочена к одноименному мегасинклинию, вторая совмещена с антиклинальными структурами — восточным замыканием Аян-Юряхского антиклинория и Оротуканским поднятием. Выделяются месторождения дайкового [59] и кварцево-жильного морфологических типов, которые могут и сочетаться друг с другом (м-ние Юглер — III-1-67 и др.). Меньшее значение имеет минерализация в прожилковых зонах дробления.

Типичным месторождением дайкового типа является Утинное (III-2-17), локализованное в дайках альбитизированных андезитов, дацитов, диорит-порфиров, секущих юрские отложения. Дайки образуют свиту, приуроченную к зоне разлома СЗ простирания и прослеживаемую на 45 км при ширине 3—5. Основным промышленным объектом является дайка андезитов (№ 7), интенсивно измененная и несущая оруденение на протяжении 6,5 км. Мощность ее на этом участке 0,1—4 м, средняя — 1,25; местами она выклинивается либо расширяется до 10 м, а иногда расщепляется на несколько почти параллельных даек. Падение дайки крутое на ЮЗ. Золото находится в кварцевых и кварц-альбитовых прожилках и жилах, секущих дайку и размещающихся в различно ориентированных трещинах, образуя лестничные и сетчатые системы. Наибольшее развитие прожилков наблюдается в местах пересечения дайкой глинистых и углисто-глинистых сланцев, где она интенсивно раздроблена и содержит наибольшие концентрации золота. В местах пересечения песчаников прожилки обычно отсутствуют и дайка не золотоносна. Жилы и прожилки образуют гнезда и рудные столбы, в которых содержание рудного кварца составляет в среднем 20 % от массы рудного тела. Мощность столбов ограничена мощностью дайки, а ширина составляет 100—150 м, редко до 300; по падению они достигают 250 м.

Самородное золото в кварце образует зерна (0,01—0,17 мм) или кристаллы до 10 мм в поперечнике; редко встречаются самородки весом до 300 г. Содержание золота в рудных столбах меняется от 5 до 25 г/т (в одном из гнезд — 3922,8 г/т), проба золота 800—940. Золото ассоциирует с пиритом, арсенопиритом, буланжеритом и джемсонитом, спорадически встречаются галенит, сфалерит, пирротин, антимонит, тетраэдрит, гематит и шмальтин; гипергенные минералы — лимонит, скородит, гипс, свинцово-сурьмяные охры, марказит, церуссит, ярозит, малахит и азурит. Количество рудных минералов 3—3,5 %, редко (в тонких прожилках) до 15. Из дайки № 7 добыто несколько тонн золота, в настоящее время месторождение законсервировано.

Другие золоторудные месторождения и рудопроявления, связанные с дайками (табл. 3), аналогичны описанному, но меньших размеров. В семидесятые годы была предпринята новая разведка другого месторождения дайкового типа — Среднеканской дайки (III-3-23). Проведенное большеобъемное опробование, однако, показало, что среднее содержание золота на массу дайковой породы не превышает 2 г/т.

Месторождения, проявления и пункты минерализации золото-кварцевой формации, относящиеся к кварцево-жильному морфологическому типу, приурочены большей частью к Аян-Юряхскому антиклинорию, Оротуканскому и Буюндино-Балыгычанскому поднятиям. Имеются они и в Иньяли-Дебинском мегасинклинии, где отчетливо тяготеют к антиклинальным складкам различного порядка. Характерным является м-ние Гольцовское (III-1-1), находящееся на С Ат-Юряхской рудной зоны в Хатыннах-Ат-Юряхском рудном узле, содержащем также многочисленные рудопроявления и крупные россыпи золота. Месторождение приурочено к периклинальному замыканию антиклинальной складки СЗ простирания, сложенной терригенными толщами нижней и сред-

Месторождения и рудопроявления золоторудной формации

В дайках основного и среднего состава

М-ния: Утиное (III-2-17), Среднеканское (III-3-23). Проявления: Снайпер (II-1-15), Транспортное (II-1-16), Александровское (II-1-17), Туманинское (III-1-2), Дарьял (III-2-25), Арик (III-2-45), Колымское (III-3-4), Геологическое (III-3-25), Среднекан (III-3-30), Ревком (III-3-38)

В дайках кислого состава

Проявления: Озерное (III-1-8), Гранитное (III-1-19), Рыбное (III-1-37), Матросова (III-1-74), Красивое (III-2-22), Пятилетка (III-2-38), Разведчик (III-2-44), Россыпник (III-2-61), Поисковое (IV-4-6), Грибное (IV-4-8), Топкое (IV-4-10), Безымянное (IV-4-12)

В кварцевых жилах и минерализованных зонах дробления

М-ния: Гольцовское (III-1-1), Надеждинское (III-1-36), Юглер (III-1-67), Каменистое (III-2-50), Ларюковское (III-2-69), Экспедиционное (IV-1-20), Затесное (IV-3-13). Проявления: Водопадное (II-2-15), Экикочан (II-2-17), Заревое (II-1-1), Укразия (III-1-70), Спокойное (III-1-72), Хищник (III-2-49), Стрелка (III-2-56), Нечаянное (III-2-58), Казак (III-2-71), Амандырханское (III-5-13), Светлинское (IV-1-7), Веселое (IV-1-12), Глуховское (IV-1-13), Начальное (IV-1-15), Надежда (IV-2-28), Шурик (IV-2-40), Детринское (V-1-4), Вилкинское (V-1-6), Барегынчан (V-1-9), Холоткан (V-1-13)

ней юры и осложненной серией продольных разрывных нарушений. Оно представляет собой несколько сотен мелких линзовидных и сложного ветвящихся кварцевых жил, имеющих общее согласное простирание с вмещающими породами. Длина жил от 5 до 100 м, мощность до 0,2, редко в раздувах до 3 м. По минеральному составу жилы кварц-анкеритовые, кварц-сульфидные (с пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом и халькопиритом) и кварц-хлоритовые; наиболее продуктивны кварц-сульфидные (Сброшенная, Линзочка) и кварц-анкеритовые жилы (Золотинка), в которых содержания золота достигают 200—300 г/т при средних 9—10 г/т. Золото мелкое, пылеватые фракции его составляют 45 %. Более крупные золотины (1,5—2 мм) имеют дендритовидную и пластинчатую форму, редко встречаются кристаллические зерна. Кроме кварцевых жил, золотоносны некоторые дайки диорит-порфиров, содержащие 3—5, редко до 50 г/т золота. В плотике россыпей по р. М. Ат-Юрях и ее притокам канавами и шахтой вскрыты сульфидизированные зоны дробления и прожилково-вкрапленного оруденения. В них на отдельных участках длиной от 10 до 130 м при мощности от 0,1 до 20 содержания золота достигают 30—73 г/т. Опоскованность и разведанность Гольцовского м-ния, как и других месторождений и рудных узлов Яно-Колымского пояса, недостаточны. Большинство месторождений разведано на глубину от 20—30 до 200 м, а некоторые только с поверхности, фланги и отдельные промышленные блоки остались неоконтуренными, не исчерпаны возможности обнаружения не только слепых рудных тел, но и закрытых наносами. На данной стадии изученности все они относятся к мелким и непромышленным объектам, хотя на некоторых (Юглер, Надеждинское, Затесное) добыто некоторое количество золота.

Золото-редкометалльная формация. Месторождения, проявления и пункты минерализации золото-редкометалльной формации размещаются в ранне- и позднеорогенных структурах мезозойд и в ОЧВП. Их существенной особенностью является тесная пространственная и генетическая связь с интрузиями меловых гранитоидов. Оруденение обычно сопровождается интенсивными пневматолитовыми и гидротермальными

изменениями вмещающих пород (грейзенизация, скарнирование, окварцевание, сульфидизация и турмалинизация). Рудные тела, как правило, существенно кварцевые, содержат вкрапленность самородного золота, минералов висмута, олова и вольфрама, есть малосульфидные и умеренносульфидные проявления. Месторождением золото-редкометальной формации является Чагыданское или Чепакинское (II-3-16), приуроченное к небольшому штоку и дайкам раннемеловых гранит-порфиров, интродуцированных в поздне триасовые терригенные породы. Здесь насчитывается более 50 метасоматических послонно ветвящихся кварцевых жил с арсенопиритом, леллингитом, шеелитом, пиритом, ильменитом, пирротинитом, в единичных зернах присутствуют самородный висмут, сфалерит, блеклая руда, вольфрамит. Длина жил 100—270 м, мощность от 0,05 до 1. Содержание золота в них колеблется от 5 до 50 г/т, иногда достигает 200. Жилы разведаны с поверхности канавами и лишь некоторые подсечены буровыми скважинами на глубине до 100 м.

В проявлениях Тунгусского узла (II-3-27), представленных кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления в слюдястых роговиках, кроме золота (до 11 г/т) присутствуют шеелит и вольфрамит; содержание трехоксида вольфрама в отдельных жилах 0,7—0,8 % (до 7,6). Для золото-редкометальных проявлений Омсукчанской металлогенической зоны (II-6-19; III-6-27, 70) характерны повышенные содержания кобальта (до 6,2 %), висмута (до 0,5 %), серебра (до 200 г/т); для проявлений и пунктов минерализации Малтанской рудной зоны и Мякитского узла (IV-2-26, 33 и др.) — олова (до 1,1 %). Парагенетические связи олово- и золоторудных месторождений проявляются в том, что руды некоторых оловянных месторождений содержат повышенное количество золота. В сульфидном концентрате из оловянного месторождения Кинжал (III-3-36), расположенного в Верхнеоротуканском рудном узле, содержится до 14,3 г/т золота.

Золото-редкометальные рудопроявления в ОЧВП пользуются подчиненным развитием. Они размещаются как в вулканических покровах (III-8-30), так и вблизи них в структурах основания ОЧВП: на Омолонском срединном массиве (II-11-11), в Кони-Пьягинской (VII-4-4) и Тайгоносской (IV-11-11, 12) минерагенических зонах. Это кварцевые жилы и прожилково-вкрапленные зоны с небольшими, как правило, содержаниями золота (2—12 г/т) и серебра (30—50 г/т), с висмутом (0,1—0,3 %), молибденом (0,1—0,5 %), иногда кобальтом, медью, свинцом и цинком (до 1 %). Протяженность их по падению и простиранию не изучены. В рудопроявлении Халали (IV-7-29), находящемся в Аликском рудном узле в бассейне р. Вилига наряду с низкими содержаниями в штуфных пробах нередко отмечаются 30—50 г/т (в одной пробе — 212 г/т) золота. Содержания серебра около 100 г/т, висмута 0,3—1,6 %, теллура 0,02. Это рудопроявление нуждается в дальнейшем изучении [140].

Золото-сульфидная и золото-сульфидно-кварцевая формации. Не промышленные месторождения этих формаций известны в Коаргычанском рудном узле на Омолонском срединном массиве, а рудопроявления, кроме того, встречены в орогенных структурах мезозой и в ОЧВП. Рудные тела представлены обычно крутопадающими кварц-сульфидными жилами и прожилково-вкрапленными зонами с переменными соотношениями рудных и жильных минералов; количество сульфидов составляет не менее 10—15 % объема. По составу интрузивных образований, ассоциирующих с оруденением, по характеру окolorудных изменений и по минерально-геохимическим особенностям руд золото-сульфидно-кварцевая формация обнаруживает отчетливые черты родства с золото-редкометальной с одной стороны и золото-серебряной с другой.

М-ние Пиритовое (II-9-5) представляют 2 крутопадающие жилы длиной до 35 м и средней мощностью 1 м, секущие пермские терригенно-карбонатные отложения. По простиранию и на глубину жилы выклиниваются, замещаясь кварц-сульфидными прожилками и метасоматическими залежами вкрапленных сульфидов. В составе жил преобладают галенит, пирит, сфалерит, им подчинены кварц и карбонаты. Химические анализы руд показали содержания: золота 10,4—23,4 г/т, серебра 46,5—145, свинца 12,7 %, цинка 7,9—20,3, меди до 0,2. В м-нии Зеленом (II-9-3) рудное тело протяженностью 240 м и мощностью 3 м выделяется в минерализованной зоне дробления, секущей пермские осадочные известковистые породы и прорывающие их субвулканические дациты мелового возраста. Состав жильной зоны меняется по простиранию в зависимости от вмещающих пород: в дацитах развиты кварцево-сульфидные прожилки, в осадочных породах — сульфидные с галенитом, пиритом, сфалеритом, халькопиритом, блеклыми рудами. Содержания в рудном теле: золота 4,2, серебра — до 538 г/т, свинца 11,1 %, цинка 4,16, меди 0,72. Здесь же известны рудоносные скарны, залегающие в виде пластовых залежей в лежащих боках даек и силлов меловых гранит- и диорит-порфиров с верхнепермскими известняками. Это гранатовые, эпидотовые, пироксеновые и гранат-пироксеновые породы с вкрапленностью сфалерита, пирита, гематита и халькопирита; содержание золота в них до 0,4 г/т. В скарнах Арманского рудного узла в Примагаданской зоне ОЧВП описаны линзы длиной до 100 м и мощностью до 2 м сплошных галенит-сфалерит-пирротин-арсенопиритовых руд (V-1-43), содержащих до 2,8 г/т золота и до 100 серебра вместе со свинцом, цинком (4—5 %) и мышьяком (до 33 %).

Рудопроявления золото-сульфидно-кварцевой формации Сеймчанской минерагенической зоны, концентрирующиеся в Верхнесеимчанском (II-2-5, 15, 17) и Большеканьонском (II-2-3) рудных узлах, представляют собой кварц-сульфидные жилы и прожилково-вкрапленные зоны с небольшими (2—6 г/т) содержаниями золота. Такой же характер имеют рудопроявления Эвенской, Омсукчанской и Примагаданской минерагенических зон в ОЧВП, размещающиеся как среди меловых вулканических покровов (II-12-8), так и в структурах основания пояса (III-9-2; III-10-17, 24; IV-6-2; V-1-26).

Вулканогенные формации. Золото-адуляр-кварцевая формация. На Омолонском срединном массиве к этой формации относится м-ние Кубака (I-10-18) палеозойского возраста. Оно находится на восточной окраине Кедонского выступа в зоне Авландинского разлома СВ простирания. Рудное поле сложено вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами средне-верхнекедонской кедонской серии (риолитами, дацитами, их туфами и игнимбритами, трахиандезитами, туфопесчаниками), перекрытой терригенными породами корбинской свиты нижнего карбона. Кедонская серия вмещает многочисленные секущие и пластообразные субвулканические и экструзивные тела риодацитов, риолитов, андезидацитов, чаще всего размещенные по периферии рудного поля. Центральная часть его образована риодацитами (возможно, субвулканическими) и игнимбритами кислого состава, которые подстилаются и местами перекрываются туфопесчаниками и разнообразными вулканическими туфами. Вдоль разрывов СЗ и близширотного направления прослеживаются две (отстоящие друг от друга на 250—300 м) почти параллельные зоны адуляр-гидрослюдисто-кварцевых и альбит-серицит-кварцевых метасоматитов, вмещающие халцедон-кварц-адуляр-розовые жилы. Это Центральная и Северная рудные зоны, содержащие основные разведанные запасы месторождения; в 2 км севернее и 1,5 км южнее их находятся еще две менее яркие зоны (Аномальная и Южная). Длина Центральной и Северной зон 2—2,2 км, ширина до 200 м. Простирание жил преимущественно СЗ и близширотное, согласное с

общим простиранием зон метасоматива, но встречаются и секущие жилы и прожилки. Различаются стволотые жилы и оперяющие их прожилки, что позволяет выделять жильные системы. По простираанию наблюдаются как ветвление жильных зон и отдельных жил, их постепенное затухание, так и тупое выклинивание возле поперечных разрывов. С глубиной мощность рудных зон и составляющих их жил уменьшается, так что в поперечном сечении рудные зоны представляют собой жильные пучки перевернутой конической формы, приуроченные к пачке риодацитов и игнимбритов; в подстилающие и перекрывающие пачки туфопесчаников и туфов прослеживаются лишь отдельные слабо-золотоносные маломощные жилы. В среднем интервал промышленного оруденения составляет около 100 м.

Колломорфно-полосчатая, ритмично-полосчатая и кокардово-пластинчатая текстуры руд и текстурная зональность характерны для вулканогенных месторождений. Типичны главные рудные минералы: самородное золото, электрум, кюстелит, самородное серебро. Самородное золото тонкодисперсное, рассеянное в халцедоне и халцедоновидном кварце, нередко метаколлоидное. Второстепенное значение (по Н. Е. Савва, 1987 г.) имеют пирит, галенит, селенитый галенит, акантит, сульфиды золота и серебра (новые виды), науманнит и другие селениды, теллуриды, фрейбергит и другие блеклые руды, а также пиролюзит. В качестве характерных жильных, кроме халцедона, кварца и адуляра, встречаются флюорит, барит, кальцит, доломит, гидромусковит. При этом карбонатообразование, отчасти сульфидная минерализация связываются с пострудным этапом, с периодом формирования даек тешенитов, секущих рудные тела.

Разведка и изучение м-ния Кубака еще продолжается. Дискуссионен возраст оруденения: одни исследователи считают его девонским, другие — на основании того, что слабое окварцевание и адуляризация местами поражают и каменноугольную корбинскую толщу — меловым. Странники этой точки зрения предполагают также, что субвулканические тела, в которых залегают руды, имеют не палеозойский, а мезозойский возраст. Новейшие стратиграфические и изотопные данные дают основания И. Н. Котляру и Н. И. Караваевой (1987 г.) сделать предположение о посткедонском, карбоновом возрасте вулканогенных пород рудного поля и оруденения.

К золото-серебряной адуляр-кварцевой формации относятся главные промышленные вулканогенные месторождения золота в структурах ОЧВП и позднеорогенных вулканических зонах поздней юры—раннего мела (Лыглыхтахская, Нявленгинская, Омсукчанская минерагенические зоны). Возраст оруденения, очевидно, различен, хотя геологические условия формирования месторождений на малых глубинах в связи с развитием приповерхностных магматических процессов единообразны. Месторождения и рудопроявления рассматриваемой формации отличаются большим разнообразием по соотношению ведущих металлов, по присутствию характерных ассоциаций рудных минералов, морфологии рудных тел и геолого-структурным особенностям рудных полей. Выделяются золотые месторождения (соотношение $Au : Ag$ более 0,1), золото-серебряные ($Au : Ag = 0,01 - 0,1$; по некоторым авторам, от 0,001) и серебряные ($Au : Ag$ менее 0,01); важнейшие минеральные типы руд — аргентитовый, пираргиритовый и галенит-сфалерит-халькопиритовый. Независимо от типа месторождения самородное золото в рудах золото-серебряной формации в целом отличается повышенной серебристостью (проба 450—700), мелкое, тонкодисперсное, рассеянное в халцедоновидном кварце; химические концентрации золота изменчивы, характерно бананцевое распределение. Рудные тела представлены жилами, жилообразными телами, жильными зонами и штокверками; наиболее богаты рудные тела первых двух морфологических типов. Рудные

поля приурочены к деформированным вулканоструктурам, располагаясь в экструзивных телах, в субвулканических образованиях, в зонах контактов интрузий, внедрившихся в покровы вулканитов. Некоторые рудные поля находятся в блоках фундамента ОЧВП, прорванных субвулканическими телами. Для рудных полей характерно широкое развитие гидротермально-измененных пород, главным образом различных вторичных кварцитов и пропицитов, иногда цеолитов (Карамкенский рудный район).

Наиболее изучено Карамкенское м-ние (VI-2-18), определяющее развитие Карамкенского рудного района в Примагаданской минералогической зоне ОЧВП и эксплуатирующееся с 1978 г. Карамкенское рудное поле приурочено к крупной палеокальдере, расположенной в обрамлении Арманской вулкано-тектонической депрессии на пересечении близширотных разломов Магаданского структурного шва с Карамкен-Утеснинской зоной разломов СЗ простиранья. Кальдера вложена в нижнемеловые андезиты и вулканогенно-осадочные породы, наполнение ее представлено альб-сеноманскими вулканитами среднего и кислого состава. По периферии кальдеры внедрены многочисленные штоки, дайки и силлы риодацитов, их эксплозивных брекчий, трахиандезитов и др., наиболее многочисленные у СВ края структуры. Сложная силлообразная залежь андезитов, дацитов, их автомагматических брекчий и риолитов вмещает главные и большинство мелких рудных тел. Предполагается, что эта залежь может быть повсеместно прослежена в основании кальдеры, чем обосновывается потенциальная рудоносность всей структуры: на глубине 700—800 м ожидаются «слепые» рудные тела.

Рудные тела представлены крутопадающими кварцевыми, кварцадуляровыми, кварцадуляр-карбонатными убого сульфидными жилами с золото-серебряной минерализацией. Жилы сконцентрированы в основном на трех участках: Северо-Западном, Центральном и Восточном, отстоящих друг от друга на 2 и 2,2 км. Рудное поле широтными сбросовыми разбито на блоки (Северный, Центральный и Южный), в каждом из которых развиты самостоятельные жильные системы. В Северном блоке размещены Северо-Западный и Центральный участки, в Центральном — Восточный, в Южном — участки Флора, Охра.

В структуре месторождения выделяются: а) системы (пучки) сходящихся по простиранью и падению жил в сколовых трещинах СВ и почти меридионального направления, с наиболее высокими содержаниями металлов; б) линейные широтные зоны относительно бедных жил, выполняющих трещины отрыва. Разведано 4 крупных пучка в сколовых трещинах — два на Восточном участке (в том числе жила Главная), один на Центральном и один на Северо-Западном. Наиболее важным является пучок жилы Главной, ширина которого достигает 350 м, а протяженность 1000. Здесь сосредоточено более двух третей запасов золота, в том числе собственно в жиле Главной — более половины. В целом по месторождению в жильных пучках содержится около 98 % запасов золота, а в широтных жилах, выполняющих трещины отрыва, заключено всего 2 %.

Жила Главная — это плитообразное тело мощностью 1,7—5,4 м с ровными притертыми, иногда слабоизвилистыми контактами. От всячего и лежащего боков отходят параллельные апофизы. Жила сложена кварцем, адуляром и кальцитом, рудные минералы занимают не более 2 %. Характерна ритмично-полосчатая текстура руд — метаколлоидный кварц перемежается полосами адуляра и скоплениями рудных минералов. Среди них в заметных количествах присутствуют электрум, самородные золото и серебро, пирит, халькопирит, сфалерит, науманит, сульфосоли серебра, канфильдит, фрейбергит, пираргирит и др. Золото в рудах очень мелкое, часто пылевидное (менее 0,1 мм). Установлено наличие электрума-1 с пробыностью 590—630, кюстелита с пробой 160 и

электрума-II с пробностью 350—370; отдельные золотины имеют пробу 700—800, для золота характерно присутствие ртути (0,5—1,5 %). Распределение оруденения неравномерное, струйчатое, с бонанцами и рудными столбами. Размеры рудных столбов колеблются от 20 до 100 м по ширине и от 100 до 180 м на глубину; содержания золота в них 60, серебра — 400 г/т и более. Средние содержания золота по разным горизонтам в жиле Главной колеблются от 36 до 88 г/т, серебра — от 64 до 328. Большая часть запасов находится на верхних горизонтах жилы.

Методами термобарометрии установлено, что рудные тела формировались в температурном диапазоне от 80—100 до 280—290°; продуктивные ассоциации — 120—200°. Глубина формирования верхних частей месторождения оценивается в 300—350 м, а выявленная нижняя граница промышленного оруденения соответствует 900—1000 м [146].

Месторождения и проявления Носэгчанского рудного узла (V-1-20, 21; V-2-23, 24), Сетесьминского узла (VI-2-4, 10; VI-3-6) и др., размещающиеся по периферии позднемеловых вулканических просадок в структурах основания ОЧВП, обнаруживают тесные пространственные связи с интрузивными породами. Они отличаются обилием сульфидов и сульфосолей, постоянной примесью висмута, молибдена, иногда вольфрама. Эта же особенность присуща месторождениям и проявлениям Эвенской и Приморской минерагенических зон ОЧВП. В позднеорогенных Нявленгинской и Омсукчанской минерагенических зонах преобладают проявления и месторождения галенит-сфалерит-халькопиритового минерального типа. В золото-серебряных проявлениях Громадненского узла — I-4-14; I-5-20 (Сейчанская зона) и Приколымской минерагенической зоны (I-3-7) наряду с галенитом, сфалеритом и халькопиритом в заметных количествах присутствуют касситерит и вольфрамит. Содержания олова в рудах 0,1—0,2 %, иногда до 1 %, вольфрама 0,15, висмута 0,02.

Россыпи золота до настоящего времени играют ведущую роль в добыче золота как на Северо-Востоке бывшего Союза в целом, так и на рассматриваемой территории. Они известны в разновозрастных аллювиальных (более 99 % запасов), делювиальных и водно-ледниковых отложениях. Почти все россыпи позднеплейстоценовые и голоценовые, реже встречаются средне- и раннеплейстоценовые (на высоких террасах р. Колыма). Отличаются своеобразием мелкие россыпи золота на Охотском побережье. В их формировании, вероятно, наиболее значительна роль палеогеновых кор выветривания (как промежуточных коллекторов); допускается неогенный возраст некоторых россыпей в Авековском россыпном узле на п-ове Тайгонос.

Наиболее крупные и выдержанные долинные россыпи находятся на 3 района в Иньяли-Дебинской минерагенической зоне. В Детрино-Бахапчинской зоне нет крупных россыпей, а средние известны только в Ларюковском, Гербинском и Мякитском узлах. Мелкие россыпи выявлены и в других районах (п-ов Пьягина, бас. рек Омолон, Буюнда, Коркодон) [145]. Почти все россыпи расположены в долинах средних (III, IV, V) порядков в пределах низкогорья и сглаженного среднегорья, облекающего возвышенные горные массивы, сложенные гранитами. На пространствах между батолитами сосредоточены многочисленные месторождения и рудопроявления золото-кварцевой формации, служащие главными коренными источниками россыпей. Роль месторождений и проявлений золото-редкометальной формации, более тесно связанных с гранитными массивами и отличающихся мелким золотом, в россыпеобразовании невелика. За счет размыва таких месторождений и проявлений образованы некоторые россыпи Малтанской, Мякит-Среднеканской рудно-россыпных зон, Тунгусского рудно-россыпного узла. Месторождения и рудопроявления других типов (золото-сульфидные, золото-серебряные) промышленных россыпей, как правило, не об-

разуют. Исключением являются россыпи Коаргычанского и Чагыданского рудно-россыпных узлов, связанных с размывом рудопроявлений золото-сульфидной формации. Предполагается, что золото-сульфидная минерализация имеет существенное значение в генезисе россыпей золота в Корякско-Камчатской металлогенической провинции.

Золото россыпей весьма разнообразно морфологически. В целом крупность и окатанность золота выше в более ранних россыпях, золотины в них отличаются лучшей сохранностью высокопробных оболочек и часто заключены в железистые «рубашки». Размер золотины в россыпях от 1 мм и больше. Средняя их крупность возрастает от 2,09 мм в Бусугуньинской и Мякит-Среднеканской зонах к 2,71 мм в Ат-Юрхской и 3,21 мм в Дебин-Оротукан-Среднеканской. Особенно крупным золотом отличается Пятилеткинский узел: в россыпи по руч. Скрытый (III-2-46) средняя крупность золотины 12,8 мм, много самородков весом до 1 кг, редко более 4 кг, на долю крупной фракции и самородков в этой россыпи приходится 64 % запасов. При явном преобладании количества мелких россыпей основные запасы золота сосредоточены в крупных россыпях, залегающих в долинах средних порядков. Мелкие россыпи являются россыпями днищ долин, редко встречаются россыпи на террасах. В плане и те, и другие имеют форму узких прямых струй или лент, протягивающихся то вдоль всей длины долины, то на протяжении $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{3}$ их длины, обычно занимая $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ ширины. Для большинства мелких россыпей характерна повышенная (1,2—1,6 м) мощность золотоносных пластов, неравномерное и беспорядочное распределение содержания, частые колебания мощности пластов в поперечных разрезах и по продольному профилю.

Средние и крупные россыпи долин рек М. и Б. Ат-Юрх (III-1-6, 17), Хатыгнах (II-1-7), Туманный (II-1-20), Утинная (Юбилейная, III-2-24), Пятилетка (III-2-39), Ларюковская (III-2-60), Оротукан (III-2-52) и др. располагаются на нескольких эрозионных уровнях. Наиболее примечательна россыпь р. М. Ат-Юрх, разрабатываемая с 1934 года до настоящего времени. Коренные источники этой россыпи (м-ние Гольцовское и многочисленные рудопроявления) представлены кварцевыми жилами, дайками и минерализованными зонами дробления. Долина р. М. Ат-Юрх хорошо разработана, имеет симметричный поперечный профиль в верховьях и асимметричный на нижнем участке, где террасирован правый склон. Террасы 5-, 10-, 30- и 40-метровые уровни выражены нечетко и почти везде перекрыты делювиально-солифлюкционными отложениями; широко распространены 5—10-метровые террасы, более высокие — локально. Россыпь представляет собой сложное сочетание долинных и террасовых пластов. Верхний участок длиной 11 км относится к долинному типу. Ширина россыпи здесь составляет 100—200 м, а в приустьевых частях боковых притоков (Гольцовый, М. Горького и др.), также заключающих россыпи, она увеличивается до 1000 м, занимая почти все днище долины. Концентрация золота на этом отрезке россыпи достигала в некоторых струях 200—300 г/м³ и более, а в отдельных западинах в плотике — нескольких килограммов. На нижнем участке развиты преимущественно террасовые россыпи, также богатые и выдержанные. Они представляют собой серию параллельных «струй», образующих в целом полосу протяженностью более 11 км и шириной 500—600 м. Концентрация золота в «струях» нередко достигает 100—1200 г/м³, особенно в россыпи 10-метровой террасы. Золотоносные пласты ат-юрхской россыпи приурочены к основанию аллювиального слоя и верхней части трещиноватых пород плотика. Иногда в них находится основная масса золота, проникая по трещинам на глубину до 2 м, поэтому мощность пласта, которая вообще колеблется от 0,2 до 1,6 м, местами достигает 2,5—4,4 м. Золото представлено преимущественно мелкой фракцией (до 2 мм), но при-

устьевые участки ручьев М. Горького, Гольцового, Буйного, Шумного выделяются обилием самородков весом от 20 до 500 г и реже 1—2 кг. Проба золота изменяется от 905 до 975, средняя—950. По богатству и выдержанности с россыпью р. М. Ат-Юрях сравнимы лишь россыпи р. Хатыннах и руч. Туманный. Все другие, даже крупные, отличаются сложной морфологией и невыдержанностью по простиранию, меньшими запасами.

В Верхнеоротуканском узле имеются комплексные касситерит-золотые россыпи (Таежник III-2-51, Золотистая III-3-39), содержащие в приплотиковой части золото, а выше—касситерит (до 2 кг/м³). Они отработаны.

Серебро. Первые серебряные (золото-серебряные) месторождения были обнаружены в структурах ОЧВП, затем последовали открытия в Омсукчанском оловорудном р-не, кардинально изменившие представления о его металлогении, и на Омолонском срединном массиве.

Промышленные месторождения серебра относятся к золото-серебряной и серебро-полиметаллической рудным формациям. В перспективе серебро в значительных количествах может извлекаться как попутный компонент из олово-серебряных, медно-порфировых и других месторождений. В локализации месторождений серебра большое значение имеют вулкано-купольные структуры длительного развития, изометричные вулкано-тектонические депрессии, осложненные структурами обрушения и купольными поднятиями, вмещающими близповерхностные интрузивы и тесно связанные с ними зоны метасоматитов.

Омсукчанская минерагеническая зона—главная сереброносная зона Северо-Востока России—приурочена к Омсукчанскому прогибу и связана своим происхождением с длительными вулканическими процессами и гранитоидным магматизмом мелового периода. Здесь выявлены собственно серебряные месторождения Дукатское (III-6-23) и Напористое (III-6-60), а также ряд проявлений: II-6-10, 12, 13, на базе которых разведывается Арылахское м-ние, II-6-49, 51; III-6-17, 18, 29, 31, 42, 43, 54, 55, 67, 73; IV-6-16, 32. Изучены также серебро-полиметаллические м-ния Тидид (II-6-37), Мечта (II-6-43). Выявлены олово-серебряные м-ния Ирча (IV-6-13), Гольцовское (III-6-77) и Привальное (III-6-62) и ряд проявлений. Большинство из них сосредоточено в Дукатской рудной зоне, вытянутой по западному краю Омсукчанского прогиба вдоль Кенской вулканической полосы.

Наиболее известным и хорошо изученным является м-ние Дукатское (III-6-23), разрабатываемое с 1980 г. Рудное поле приурочено к вулкано-купольному поднятию, в ядре которого из-под осадочных пород омсукчанской свиты, андезитов каховской и риолитов шороховской свит обнажается рудовмещающая вулканогенная аскольдинская свита. В ее составе выделяются риолиты, их туфы и игнимбриты, среди которых обнаружены высококальциевые разности, что считается весьма благоприятным признаком рудоносных структур. Три структурными буровыми скважинами на глубине 900—1320 м от поверхности вскрыты биотитовые граниты, прорывающие аскольдинскую свиту. Рудное поле четко приурочено к зоне низкотемпературной пропилитизации, которая наложена на среднетемпературные изменения, прослеженные в вулканиках, обрамляющих рудное поле. Подземными горными выработками и бурением выявлено, что на глубину низкотемпературная минерализация сменяется все более высокотемпературными изменениями, вплоть до роговиков в контакте с гранитами. Важным элементом геологии рудного поля являются трубчатые и дайкообразные тела туффзитов, с многими из них ассоциируют рудные зоны, имеющие крутое падение. Рудные тела строго приурочены к аскольдинской свите, что наряду с зональностью метаморфизма определяет вертикальный размах ору-

денения до глубины 500 м. На западном фланге месторождения, где аскольдинская свита перекрывается таватумской, рудные тела прослежены до подошвы андезитов. Обнаружено, что руды моложе таватумской свиты, и приуроченность их к аскольдинской свите имеет структурный характер. В то же время в основании таватумской свиты прослежены линзы конгломерато-брекчий мощностью до 110 м с обломками полиметаллической серебросодержащей руды, аналогов которой в рудных телах Дукатского месторождения, характеризующихся малым и умеренным количеством сульфидов, не обнаружено. Длительность развития вулканоструктуры, специфические черты состава вулканитов разного возраста, длительность метаморфических процессов, наличие рудокластического горизонта и стадийная зональность на месторождении указывают на длительное и прерывистое развитие рудного процесса, который начинается в условиях орогенной стадии мезозой и завершается в период формирования ОЧВП. Такие представления о времени оруденения подтверждаются геологическим положением и других проявлений серебра в Омсукчанской минерагенической зоне.

Расположение рудных участков в пределах рудного поля определяется Восточным, Амплитудным, Северо-Западным, Хрустальным разломами. Рудные тела представляют собой рудоносные зоны длиной до 1500 м и мощностью до 100 (в них сконцентрировано около 90 % запасов) и жилы. В составе рудоносных зон также различаются отдельные жилы мощностью от метра до 15 м, минерализованные взрывчатые брекчии и участки с прожилково-вкрапленной минерализацией; с глубиной последние выклиниваются и рудную зону представляют 1—2 стволовые жилы. Рудные тела многостадийные, отмечается стадийная зональность: различные минеральные комплексы приурочены к различным рудолокализирующим структурам. Образования кварц-сульфидной стадии залегают в трещинах СЗ простираения, кварц-хлорит-адуляровой — в субмеридиональных, а кварц-родонитовых — в северо-западных. Соответственно выделяются три природных типа руд. Доля кварц-сульфидных руд менее 1 %, соотношение кварц-хлорит-адуляровых и кварц-родонитовых 1 : 1. Среди рудных минералов главную ценность представляют аргентит, сульфосоли серебра, кюстелит, электрум, самородное золото и серебро, которые количественно подчинены галениту и сфалериту. Минералогической особенностью дукатских руд является наличие канфилдита, гельвина, граната и турмалина.

Оруденение носит столбовой характер, с глубиной качество руды ухудшается. Содержание серебра по месторождению колеблется от десятков до сотен граммов на тонну, в банангах возрастает до десятков килограммов на тонну. Вторым по промышленной ценности металлом является золото; золото-серебряное отношение в рудах в среднем для месторождения 1 : 400. Попутно извлекаются свинец и цинк (3 %) [134].

Существенно серебряные месторождения и рудопроявления, относящиеся к золото-серебряной формации ОЧВП, обнаруживают многие характерные черты строения и минерального состава дукатских руд. В Приморской минерагенической зоне, расположенной рядом с Омсукчанской зоной, выявлен ряд таких проявлений (III-7-26; IV-7-33, 41, 45, 48, 54). Есть они в Карамкенском рудном р-не (V-1-32, 39; VI-1-19; VI-2-7), в Эвенском р-не (II-11-27; III-10-1), в Коркодоно-Наяханской металлогенической зоне (III-8-23).

Месторождения и проявления серебро-полиметаллической формации относятся к ее галенит-сфалеритовому и халькопирит-галенит-сфалеритовому типам. Представлены кварцевыми, кварц-сульфидными жилами и прожилково-жилными зонами в вулканогенных породах ОЧВП (Дукатская рудная зона, Пестринский и Джетский узлы Омсукчан-

ского р-на, Чингычекский и Сетесьминский узлы Карамкенского р-на, проявления Приморской минерагенической зоны, многие проявления Омолонской зоны) и в молассовых толщах орогенных структур мезозойд (Арылахский рудный узел Омсукчанского р-на). Часто в пределах рудных полей наблюдается сочетание адуляр-кварцевых малосульфидных жил с серебряным оруденением и серебро-полиметаллических жил, в которых количество галенита и сфалерита достигает 40—50 % и более. Обычно в жилах количество сульфидов с глубиной возрастает.

Большую группу составляют серебро-оловянно-полиметаллические месторождения и проявления, обнаруживающие более тесную связь с гранитными интрузиями, чем месторождения двух предыдущих формаций. Они размещены в вулканитах ОЧВП и ранне- и позднеорогенных структурах мезозойд в Примагаданской (V-1-27, 32, 39; V-2-21; V-3-25), Коркодоно-Наяханской (II-8-18, 29), Омсукчанской (II-6-22, 49; III-6-1, 5, 55, 59, 60, 62, 65, 67, 73, 77), Нявленгинской (VI-4-7) и Сеймчанской (II-2-1) минерагенических зонах. Месторождения и проявления этой формации — кварцевые и кварц-сульфидные жилы, реже прожилково-вкрапленные зоны. Содержания серебра в рудах относительно небольшие (200—500 г/т) и отчетливо коррелируются с содержаниями свинца и цинка (1—2 %). В сульфидных жилах (II-6-22) количество серебра достигает 20,8 кг/т. Характерно присутствие касситерита или станнина; содержания олова колеблются от 0,2 до 2 %, постоянно присутствуют (%) висмут (0,2—0,3), медь (0,2—1), иногда молибден (до 0,2), кадмий (до 0,1), сурьма (до 0,3).

На Омолонском срединном массиве известно рудопроявление серебра (I-9-10) в скарнах на контакте ордовикских известняков со среднепалеозойскими биотитовыми гранитами. Сереброносны скарны, скарнированные известняки и халькопиритовые жилы, содержащие 10—100 г/т серебра, и особенно (до 1 кг/т) — галенит-карбонатные жилы, приуроченные к скарновым залежам и содержащие вкрапленность леллингита, арсенопирита, глауконита, серебряных сульфосолей и колчеданов. В пустотах и трещинах в этих жилах развиты почковидные выделения гипергенного самородного серебра. С рудопроявлением связана непромышленная аллювиальная россыпь самородного серебра (I-9-11) длиной 300 м, мощность песков — около 1 м, торфов 0,4—1,0. Серебро в россыпи округлой формы размером 1—4 мм, часты гроздевидные самородки весом до 3 г, среднее содержание около 100 г/м³. Шлиховое серебро в бас. р. Омолон известно во многих водотоках, образуя иногда (рудный узел Сумной) устойчивые шлиховые ореолы. Широким развитием пользуются геохимические аномалии серебра [139].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Оптические минералы

Кальцит оптический. Проявление Таловое (II-2-4), приуроченное к контакту гранитов массива Б. Каньон со скарнированными пермскими известняками, представляет собой сульфидно-кальцитовую жилу с крупными (5—12 см) кристаллами оптического кальцита. Из развалов жилы с поверхности было отобрано около 200 кг бесцветных полупрозрачных и прозрачных кристаллов; результаты их исследований отсутствуют, проявление не оценено [95].

Кварц оптический. Проявления оптического кварца на Орокутанском поднятии связаны с гранитными массивами. Грядинское проявление

ние (IV-3-8) — это сложные турмалин-слюдисто-кварцевые жилы с топазом и касситеритом, секущие роговики в экзоконтакте Грядинской интрузии. Длина жил 8—350 м, мощность 0,3—0,6; погребя с горным хрусталем прослежены в длину на 1,5—9 м при мощности 0,2—0,25. Друзы горного хрусталя имеют размеры от 5—13 см до 30—35; для оптического сырья пригодны кристаллы средних размеров без включений, трещин, двойников и свилей, но выход их незначителен. На проявлении Пр. Загадка (III-2-68) среди развалов гранитов в 1946 г. найден обломок монокристалла мориона размером 12×18 см, отнесенный специалистами по приемке кварца к уникальным. Разведочные работы на проявлении не проводились [130].

Флюорит оптический. Связан с кварц-флюоритовыми гидротермальными жилами и скарнами в гранитном массиве Б. Каньон (II-2-7). Состав жил и скарновых зон: кальцит, флюорит, сульфиды, турмалин, аксинит и др. Флюорит образует гнезда и грубозернистые агрегаты до нескольких сантиметров в поперечнике; бесцветный или слабо окрашен в желтый, зеленоватый, голубой или фиолетовый цвет. Качество кристаллов низкое, выход бездефектного сырья мал, но несколько возрастает с глубиной [95].

Химическое сырье

Пирит. Пиритовая минерализация широко распространена в разнообразных горных породах Северо-Востока, промышленных месторождений нет. Относительно крупное проявление Опасное (IV-9-12) известно в Эвенском р-не, где пирит в виде вкрапленности (15—20%), коротких жил или гнезд (до 0,5 м) встречается в верхнемеловых андезитах и риолитах в зонах тектонических нарушений, а также слагает крутопадающее столбообразное тело диаметром несколько метров; в 1942—45 гг. здесь было добыто 175 т серного колчедана для производства серной кислоты. На п-ове Тайгонос (IV-2-9) описана жила мощностью до 9,2 м в глинистых сланцах верхней перми. Она сложена пиритом и арсенопиритом [130].

Сера. Единственное Туромчинское проявление (III-10-11) самородной серы имеет вулканический импрегнационно-метасоматический генезис. Оно приурочено к жерлу палеовулкана, выполненного разнообразными по структуре и текстуре риолитами позднемелового возраста, преобразованными в каолинит-кварцевые, алуни-каолинит-кварцевые и монокварцевые метасоматиты. В трещинах (0,1—1 см), пустотах и порах наблюдаются сера, крупнозернистый кварц и пирит. Содержание самородной серы по данным химических анализов до 11,7% [130].

Барит. Образует единственное Ирюдийское проявление (I-1-16), расположенное на Омудевском поднятии. В палеозойских известняках выявлены две кальцит-баритовые жилы мощностью до 20 м и длиной до 200 м; содержание бария в них по данным химического анализа от 20 до 55,6% [120]. Барит, как характерный минерал гидротермально измененных пород, в виде прожилков и вкрапленников часто отмечается в Омолонском рудном р-не.

Алуни-т. Алуни-т. и каолинит (или диккит)-алуни-т. породы встречаются среди вторичных кварцитов в ОЧВП на многих участках. Лучшее других исследовано Арманское м-ние (VI-1-18) алуни-т. и алуни-т.содержащих агальматолитов в бас. руч. Утесный. На правом его

берегу алунизитизированные породы слагают пластовую залежь мощностью 20—30 м, длиной 1,5 км и шириной 1 км; вдоль левого берега залежь вытянута на 800 м при мощности 15—20. В обеих залежах наблюдаются серые и розовые породы, состоящие из тонкозернистого каолинита, диккита, алунита и кварца, присутствующих в переменных количествах. Химический состав их (в %): SiO_2 5—30,88; TiO_2 0,1—0,14; Al_2O_3 35—39,51; K_2O 2,98—9,74; Na_2O 0,12—0,42; H_2O 12,46—13,62; SO_3 12,57—36,66; Fe_2O_3 0,19—0,37; P_2O_5 0,06—0,07. Породы пригодны для получения сульфата калия, алюминиевых квасцов, декоративных цементов, а также в качестве облицовочного материала и изготовления художественных изделий. Запасы на месторождении оцениваются в 4 млн. м³ [73].

Минеральные удобрения фосфатные

Фосфорит. Фосфатопоявления установлены в триасовых и юрских осадочных и вулканогенно-осадочных толщах, относящихся к карбонатно-терригенной и вулканогенно-терригенной фосфоритоносным формациям. Чаще всего проявления желвакового (конкреционного) типа, реже — пластового оолит-зернистого (пеллетного). В Гижигинском прогибе на Омолонском срединном массиве (II-11-1, II-12-4) наиболее обильны конкреции, заключенные в пластах аргиллитов и алевролитов среднего триаса. Мощность таких пластов 1—5 м, размеры конкреций от 1—10 см до 0,5 м, занимают они 5—10 % объема. Содержание пятиокси фосфора в конкрециях до 12,8 %, во вмещающих породах — до 0,5 %. На других участках Омолонского срединного массива фосфоритоносны также верхнетриасовые и нижне-среднеюрские породы. Содержание пятиокси фосфора в конкрециях 1,3—3,3 %, редко до 10.

Фосфориты пластового типа обнаружены в триасовых и юрских отложениях на Охотско-Колымском водоразделе и в бас. рек Оротукан, Вилига и др. Содержание пятиокси фосфора в них 1—10 % [130].

Горнотехническое сырье

Графит. Графитоносные породы известны в Омсукчанском р-не. Это нижнемеловые каменные угли, метаморфизованные в контактах с гранитными интрузиями. На м-нии Сугойском (III-6-9) залежи аморфного графита прослеживаются на 150—400 м и имеют мощность от нескольких сантиметров до нескольких метров; наиболее крупные три пласта с мощностью 1,8, 3 и 8,35 м. Состав графита (в %): углерод 72—81,52; водород 0,17—0,3; влага 0,4—1,06; зольность 16,16—26,7. Запасы на месторождении 169 тыс. т. Проявление Водопадное (III-6-48) характеризуется меньшими размерами и худшим качеством сырья (зольность 35—53 %). Проявления кристаллического графита, связанные с некоторыми разновидностями архейских гнейсов и кристаллических сланцев на Омолонском массиве и п-ове Тайгонос, имеют лишь минералогический интерес.

Поделочные камни

Из поделочных камней наиболее известны халцедоны и агаты проявлений Игака (V-1-49), Ольского (VI-2-1) и Чалбыга (VI-1-30), выполняющие миндалины в базальтах верхнемеловой мыгдыкитской сви-

ты. Мощность продуктивного горизонта 80—100 м, распределение в нем миндалин, имеющих размер от нескольких миллиметров до 0,5 м, крайне неравномерное. При разрушении миндалекаменных базальтов образуются элювиальные, делювиальные и аллювиальные россыпи; по р. Ола миндалины прослеживаются в аллювии ниже проявления на 25 км. Имеются разновидности концентрически-зонального или параллельно-полосчатого строения — агаты и ониксы. В миндалинах обнаруживаются полости, стенки которых инкрустированы кристаллами горного хрусталя или аметиста. Окраска халцедонов в коренном залегании нежно-серая, розоватая, голубоватая, в аллювии они обычно приобретают более густые красноватые или коричневатые тона. Главные дефекты агатов — трещиноватость и включения кальцитов, нарушающие целостность рисунка и ухудшающие декоративные качества. Проявления изучены плохо, промышленная разработка их не ведется и поделочные камни уходят в частные коллекции.

Из числа других поделочных камней, характеризующихся высоким декоративным качеством, следует отметить сферолоиды из экструзивного тела вулканических стекол в бас. р. Пр. Хета и в дацитовых игнимбритах кедонской серии на Омолонском массиве в бас. р. Джелты; друзы горного хрусталя на многих оловорудных месторождениях (на некоторых из них вместе с горным хрусталем отмечались кристаллы аксинита, топаза, флюорита, турмалина); разнообразными вторичными кварцитами и алунитами и др. Все эти проявления практически не изучены и бессистемно разрабатываются любителями-коллекционерами [130].

Строительные материалы

В качестве строительных материалов в Магаданской области используются магматические, карбонатные, глинистые, обломочные и другие породы. Почти все месторождения строительных материалов разведаны вблизи городов и поселков.

Магматические породы

Кислые интрузивные породы. М-ние Новое (VII-1-23), расположенное в 10 км от г. Магадан — это гранодиориты магаданского батолита. Они отвечают требованиям ГОСТ 8267—75 и ГОСТ 10268—70 и пригодны для изготовления щебня марок «800»—«1200», служащего заполнителем бетонов марки «400» и выше. Породы климатически стойкие (МРЗ-300). Месторождение обрабатывается карьером, балансовые запасы более 15 млн м³. Месторождения гранодиоритов (VII-1-14, 22) отличаются лишь меньшими разведанными запасами. Небольшие месторождения гранитов разрабатываются вблизи пос. Сеймчан (II-3-10) и пос. Эвенск (IV-10-1) [144].

Эффузивные породы. Вблизи г. Магадан находится крупное Среднеуптарское м-ние базальтов (VII-1-1). В коренном залегании и из элювиально-делювиальных развалов они пригодны по ГОСТ 22132—76 для бутового камня и по ГОСТ 8267—75 и ГОСТ 10268—70 — для производства щебня. Месторождение не эксплуатируется, запасы более 39 млн м³. В Ольском р-не разведаны малые месторождения дацитовых игнимбритов — Ветренское (VII-2-8) и базальтов — Ольское (VII-2-10). Эти месторождения также не разрабатываются [144].

Туфы (вулканические пеплы). В Хасынской и Уптарской неотектонических впадинах на Охотском побережье разведаны два месторождения вулканического пепла в неогеновых осадках озерно-аллювиального генезиса. Наиболее крупное Хасынское м-ние (VI-1-38) состоит из двух расположенных друг над другом линзообразных залежей, в центральной части почти соединяющихся между собой, а на флангах разделенных суглинками мощностью до 27 м. Нижняя залежь имеет протяженность 1600, ширину до 700 и мощность 1—30,7 м (в среднем 13,3 м). В верхней залежи, размеры которой составляют 700×500 м, максимальная мощность 16,6, средняя 5,6. Гранулометрический состав пепла (фракции в мм/вес.%): +2,50/0,03; +1,25/0,34; +0,63/0,42; +0,315/0,87; +0,14/10,07; —0,14/88,20. Пепел — белый или светло-серый, рыхлый, на 75—99 % сложен осколками вулканического стекла; примеси образуют обломки кварца, полевых шпатов, немного глинистого материала, кристаллов пироксена, роговой обманки, магнетита. Химический состав отвечает риодациту: SiO₂ 68,40—71,19; Fe₂O₃ общ. 2,08—2,24; Al₂O₃ 13,20—13,94; CaO 1,10—1,54; MgO 0,23—0,83; R₂O 6,86—8,66. Балансовые запасы по месторождению для карьерной разработки более 5 млн т (3 млн м³).

Вулканический пепел может применяться в качестве активной добавки в цемент, в стекольном производстве для изготовления стеклофары и пеностекла, в химической промышленности в качестве наполнителя красок, резины, пластмасс, моющих и чистящих средств. Пепел относится к наилучшим (по вспучиваемости) вулканическим породам. Его достоинство в том, что он не требует измельчения и при нагревании до 1000 °С превращается в тонкодисперсный вспученный белый песок с объемной массой 50—60 кг/м³, пригодный для получения высокоэффективных теплоизоляционных материалов, облегченных бетонных панелей и т. д. С 1942 г. на базе месторождения действует стекольный завод.

Уптарское м-ние (VII-1-4) вулканического пепла отличается от Хасынского меньшими запасами. Перспективы открытия новых месторождений в межгорных впадинах Охотского побережья высокие [144].

Карбонатные породы

Карбонатные породы занимают значительные площади на Омурлевском, Приколымском поднятиях и на Омолонском срединном массиве, где могут быть выявлены крупные месторождения известняков, доломитов и мергелей. Разведано лишь Лазовское м-ние известняков.

Известняк. Лазовское м-ние (II-3-1) расположено в 50 км от пос. Сеймчан и приурочено к толще терригенно-карбонатных пород пермского возраста, где выявлено три пласта мощностью 22, 32 и 40—50 м. Детально разведан лишь самый мощный пласт, где подсчитаны запасы 5,7 млн т. Состав известняка (в %): SiO₂ 0,7—3,6; TiO₂ 0—0,7; Al₂O₃ 0,2—1,0; CaO 52,1—54,5; MgO 0,2—0,4; п. п. п. 41,8—42,8. Известняк пригоден для производства воздушной и гидравлической извести, в 70-е годы на месторождении велись добыча и обжиг известняков кустарным способом [144].

Глинистые породы

Глинистые породы разведывались как кирпичное и керамзитовое сырье.

Глины кирпичные. Месторождения кирпичных глин и суглинков связаны с четвертичными аллювиальными, озерными, водно-ледниковыми и ледниковыми осадками, редко (VII-2-14) — с неогеновыми отложениями. Это обычно небольшие линзовидные или пластообразные залежи мощностью 2—4 м. Сырье невысокого качества, с низкой пластичностью, слабой вязкостью. Глины засорены песчаным и гравийным материалом и пригодны для изготовления лишь низкосортного кирпича марки «50—75». Из глин и суглинков относительно более крупных м-ний Искра (II-3-23) и Черноозерское (V-2-22) изготавливался кирпич марок «100—150». Запасы этих месторождений соответственно 1,7 и 4,3 млн м³ [144].

Керамзитовое сырье. Для производства керамзита используется щебень из аргиллитов, алевролитов и глинистых сланцев; применение для этих целей глин экономически невыгодно и разведанные Таскано-Сударское (II-1-24) и Балахачинское (VII-1-21) м-ния не эксплуатируются. Аргиллиты и алевролиты всех месторождений (II-3,15, 21; IV-10-2; VI-1-37) примерно однотипны: коэффициент вспучивания в среднем 4—6, объемная масса керамзитового гравия до 600 кг/м³, прочность 120—300 МПа, водопоглощение 15—30 %. Разработка месторождений ведется открытым способом [144].

Обломочные породы

Песчано-гравийный материал. Месторождения песчано-гравийного материала связаны с четвертичными отложениями морского, аллювиального и водно-ледникового генезиса и размещены в основном в районах гражданского и промышленного строительства. Все они представляют собой лентообразные, реже пластообразные залежи длиной от сотен метров до 2,5 км и шириной десятки—сотни метров. Качество песчано-гравийного материала обычно низкое из-за большой примеси илесто-глинистых частиц; применяется после отмывки для оснований дорожных покрытий и в бетонах [144]. Характеристика месторождений песчано-гравийного материала дана в табл. 4.

Прочие ископаемые

Сырье для каменного литья. М-ние Наледное (V-1-39), расположенное в 4 км к Ю от пос. Стекольный, представлено крутопадающей дайкой базальтов, прорывающей вулканогенно-осадочную хасынскую свиту; дайка в свою очередь рассечена небольшими жилами гранит-порфиров и диоритов. Дайка прослежена на 500 м, мощность ее 220 м, буровыми скважинами разведана на глубину 72. Химический состав базальтов (%): SiO₂ 55,3; Al₂O₃ 17,86; MgO 2,75; CaO 6,12; модуль кислотности 8,24. Базальты в смеси с известняками (30 %) или доломитами (40 %) пригодны для получения минеральной ваты, по ГОСТ 4640—76 — высшей категории качества [144].

Глины бентонитовые. Первомайское м-ние (V-2-13) находится на площади одноименного угольного месторождения на правом берегу р. Хета. Пласты и линзообразные залежи глин залегают среди угленосных и вулканогенно-осадочных пород верхнего мела (ольская, мыгдыкитская свиты). Выявлено три пласта вязких, жирных на ощупь бентонитовых глин мощностью от 0,4 до 20 м и протяженностью 500—700 м и несколько линз мощностью до 7 м и длиной десятки метров. В кров-

Характеристика месторождений песчано-гравийных материалов

Месторождение	Номер на карте	Средняя мощность, м		Выход песка, %	Запасы, тыс. м ³
		полезного ископаемого	вскрыши		
<i>Морского генезиса:</i>					
Сахарная головка	VII-2-13	2,32	0,1	43	175
<i>Аллювиального генезиса:</i>					
Арманское	VII-1-13	1,08	0,1	30—35	340
Березовая роща	II-3-24	1,90	0,9	30	984
Передающее	II-3-20	2,00	0,8	35	1853
Эльгенское	II-3-22	1,50	1,3	60	1085
Дебинское	III-1-48	5,80	0,6	33	5028
Оротуканское	III-2-57	1,15	0,2	35	102
Красноармейское-I	VII-1-7	6,40	3,0	37	8546
Красноармейское-II	VII-1-5	21,70	3,3	22	40076
Дукчинское	VII-1-16	5,00	1,0	36	8087
Клепкинское	VII-2-2	1,40	0,2	35	193
Террасовое	VII-3-7	16,00	8,0	33	567
<i>Водно-ледникового генезиса:</i>					
Гармандинское	IV-10-3	2,80	1,5	34	850
Карамкенское	VI-2-21	9,80	0,7	20	600
Озерное	VII-3-9	31,20	0,6	30	1374
Тундровое	VII-3-10	6,15	0,9	50	1204

ле наиболее мощного верхнего пласта обособлены линзообразные залежи тонкопористых опок; в виде пласта мощностью 2 м опоки прослеживаются также среди базальтов мыгдыкитской свиты на расстоянии до 1 км. Испытаниями установлены хорошие физико-химические и аэромеханические свойства бентонитовых глин, позволяющие применять их в качестве компонента сталелитейных формовочных смесей и для приготовления буровых растворов. Опоки могут использоваться для получения известково-опокового цемента, в виде гидравлической добавки в цемент и для изготовления легковесного опокового кирпича. Разведанные запасы бентонитовых глин для открытых работ составляют 200, опок — 280 тыс. т; при необходимости они могут быть увеличены в 4—5 раз. В 1944—54 гг. месторождение разрабатывалось шtolьневым способом для нужд строительных и геологоразведочных организаций, Оротуканского завода горного оборудования [144].

Глины красочные. Красочные глины — элювиальные отложения, образовавшиеся вследствие физико-химического выветривания гидротермально измененных сульфидизированных вулканитов. На Басандринском м-нии (V-2-26) площадь развития охристого слоя составляет 0,3 км², мощность 0,2—1,5 м. Он развит на поверхности сульфидизированных нижнемеловых риолитов и туфов, щебенка и дресва которых присутствуют в охре в количестве до 50%. Ориентировочные запасы охры определены в 2000 м³. Охры и охристые глины в бас. р. Дондычан (VI-1-23) слагают пластовую залежь, образовавшуюся при разрушении сильно катаклазированных и сульфидизированных андезитов. Протяженность залежи 400, ширина от 10 до 100, средняя мощность 1,14, мощность вскрыши 0,75 м. Цвет глин лимонно-желтый или оранжевый. Содержание окислов железа 12—15%. Ориентировочно запасы

около 19,4 тыс. м³. Сырье этих двух месторождений может быть использовано для получения клеевой и масляной краски светло-желтого и желтого цвета [144].

Битум. Проявления битумов известны на Омудевском поднятии, Омолонском срединном массиве и Западно-Камчатском прогибе. На Омудевском поднятии [120] битуминозные известняки с запахом керосина отмечаются в составе ордовикских, силурийских и девонских отложений. В них по трещинам видны сажистые жирные налеты вещества типа асфальтитов или антроксалитов (I-1-1, 2, 3, 5). На Омолонском массиве [130] в бассейнах рек Русская Омолонская, Хивач и Гижига слабо битуминозны некоторые разности пермских и триасовых известняков.

На побережье п-ова Камчатка битуминозны палеогеновые песчаники геткиллинской свиты (VI-12-9, 10). В них в порах и трещинах (до 0,15 % объема) отмечаются выделения и примазки асфальтов, элементный и компонентный состав которых (%): С — 86,9—87,8; Н — 10,8—12,1; масла — 6,2—6,4; смолы — 35—37; асфальтены — 1 [91].

Подземные воды и лечебные грязи

Основное значение использования подземных вод в Магаданской области — обеспечение населенных пунктов и горнодобывающих предприятий пресной водой и развитие курортов на термальных источниках минеральных лечебных вод и на лечебных грязях. Выполненные тематические работы гидрогеолого-химического характера [145] позволяют выделить источники подземных вод с повышенным содержанием ряда рудогенных элементов (литий, алюминий, кобальт, железо, серебро). Некоторые минеральные термальные воды используются как теплоэнергетические.

Источники с повышенным содержанием рудогенных элементов. Известно четыре источника, общая характеристика их дается в табл. 5.

Таблица 5

№ на карте	Наименование источника	Водовмещающие породы, их возраст	Дебит, л/с	Температура, °С	pH	Минерализация, г/л	Химическая характеристика
IV-11-5	Чайбухинский	Лавы основного состава; палеоген	0,5	4,8	2,2	10,0	Сульфатные железистые
I-5-1	Балыгчанский	Алевролиты, аргиллиты, конгломераты; юра	2,0—3,0	0,2	6,8	62,0	Сульфатные натриево-магниевые
II-3-30	Сеймчанский	Алевролиты, аргиллиты, песчаники; триас	нет сведений	нет сведений	7,0	1,0	Гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевонатриевые
V-11-12	Тайгоносский	Лавы среднего состава; юра	1,0—1,5	2,0	2,8	6,2	Хлоридно-сульфатные кальциево-натриево-алюминиевые

В водах Чайбухинского источника содержится 1400 мг/л железа, что в 14 раз выше условной минимально промышленной концентрации (УМПК), кроме того, существенно содержание (мг/л): алюминия (226), бериллия (0,05) и мышьяка (20). Превышают УМПК содержания алюминия (240 мг/л), кобальта (0,62—1,186) и бериллия (0,06) в воде Тайгоносского источника. В источниках на левобережье р. Колыма в районе пос. Балыгычан установлены высокие концентрации лития, марганца, никеля (6—62 мг/л) и серебра (0,01—0,1 мг/л), а в районе пос. Сеймчан — серебра (0,01—0,1 мг/л). Кроме того, в термоминеральных тальских водах содержание вольфрама (0,16 мг/л) в 5,5 раз превышает УМПК. Близко к УМПК здесь содержание германия (0,0002 мг/л). В водах Таватумских источников содержание бериллия до 0,038 мг/л.

Термальные источники минеральных лечебных вод. Известны пять естественных выходов минеральных термальных подземных вод. Из них разведаны Тальское и Таватумское м-ния азотных (по газовому составу) вод.

Тальское м-ние (V-3-3) представлено хлоридно-гидрокарбонатными натриевыми высокотемпературными (85—90 °С) водами с минерализацией 0,5—0,6 г/л. Месторождение приурочено к пересечению зон тектонической дробления глинистых сланцев юрского возраста. Основной лечебный компонент вод — кремнекислота, ее содержание 125—150 мг/л. Эксплуатационные запасы, утвержденные по промышленным категориям, 1200 м³ в сутки. С 1941 г. функционирует курорт местного значения, где излечиваются заболевания сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, органов движения, центральной нервной системы, гинекологические, урологические и кожные. Месторождение эксплуатируется одной водозаборной скважиной со среднегодовым дебитом 9,5—11,5 л/с при понижении уровня на 5—10 м. При этом на лечебные цели используется не более 75 % общего водоотбора.

Для курорта Талая в 3 км от источника азотных вод разведаны радоновые воды — холодные (1—5°) гидрокарбонатные натриевые или хлоридно-карбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,1—0,2 мг/л и содержанием радона 50—200 эман. Их запасы 675 м³/сутки. В настоящее время воды используются только летом, когда действует источник с дебитом 5—8 л/с, для лечения опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и нервной системы, кожных заболеваний.

Таватумское м-ние (IV-8-9) хлоридных кальциево-натриевых вод приурочено к крутопадающей зоне разрывных нарушений СВ простирания в меловых андезитах и прорывающих их позднемеловых диоритах. Воды высокоминерализованные (15—18 мг/л) с температурой 50—59 °С. Основные лечебные компоненты — кремнекислота (40—80 мг/л) и бром (30—40 мг/л). Они показаны для лечения заболеваний органов движения, нервной системы, гинекологических, кожных, сердечно-сосудистой системы и др. Эксплуатационные запасы месторождения утверждены в количестве 1080 м³/сутки. На месторождении планируется строительство районного профилактория, в настоящее время здесь функционирует пионерский лагерь. Эксплуатация месторождения предусматривается путем каптажа естественных выходов вод источника.

Другие источники термальных минеральных вод почти не изучены, краткие сведения о них приводятся в табл. 6.

Высокотемпературные воды (50 °С и выше) используются для энергетических целей. На Таватумском источнике для теплоснабжения планируемого здесь профилактория разведаны и утверждены запасы в количестве 135 м³/сутки. Однако длительный опыт использования тальских термоминеральных вод для отопления лечебных помещений

№ на карте	Наименование источников	Водовмещающие породы, их возраст	Дебит, л/с	Температура, °С	pH	Минерализация, г/л	Химическая характеристика
III-8-20	Наяханский	Граниты, мел	19—21	25—58	7,5	0,4	Хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные натриевые
IV-8-3	Хиймский	»	0,4	до 34	7,2	0,2	Сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые
IV-8-5	Широкий	»	7,5	33—56	4,5	3,6	Хлоридные кальциево-натриевые

и теплиц показывает, что это отрицательно сказывается на качестве вод, применяемых для лечения.

Грязи лечебные. На курорте «Талая» в комплексе с минеральными водами для лечебных целей используется донный ил из оз. Щучьего (V-3-2). Мощность ила 1—1,5 м, площадь развития 0,1 км². Пластичный, однородный (частиц более 0,25 мм — 0,18 %) с плотностью 1,18 г/см³, влажностью — 76,6 %, теплоемкостью 3,4 дж/кг, зольностью — 20 %. Эффективен при лечении остеохондроза и гинекологических заболеваний.

Месторождения пресных вод (водозаборы). Подземные пресные воды в целом более чем на 80 % удовлетворяют хозяйственно-питьевые нужды; пос. Синегорье полностью и г. Магадан на 70 % обеспечиваются поверхностными водами. Эксплуатируемые подземные воды, как правило, гидрокарбонатные, сульфатно(хлоридно)-гидрокарбонатные натриево-кальциевые и кальциево(магниево)-натриевые с минерализацией 0,05—0,3 г/л.

Основными продуктивными подразделениями гидрогеологического разреза на тех или иных водозаборах могут быть:

— водоносные горизонты современных аллювиальных отложений (гравийно-галечниковых с песчаным и песчано-глинистым заполнителем);

— водоносные комплексы современных—позднепалеогеновых образований в рифтогенных впадинах, вмещающих как водоносные горизонты рыхлых и слабоуплотненных отложений (Соколовское, Ольское м-ния), так и водоносные зоны трещиноватости литифицированных осадочных (аргиллиты, песчаники, алевролиты, конгломераты) пород (Бадахшанское, Пивзаводское, Улгарское и другие месторождения);

— водоносные зоны трещиноватости разновозрастных (от среднего палеогена и древнее) осадочных (песчаники, аргиллиты и др.), метаморфических (амфиболовые, хлоритовые, мусковитовые сланцы, амфибол-диопсид-биотитовые гнейсы, кварциты и др.) и магматических (гранитоиды, габбро, дациты, андезиты и др.) пород.

В провинции островного развития мерзлоты названные подразделения распространены преимущественно в речных долинах и межгорных впадинах. Севернее, где преобладают площади, занятые толщами многолетнемерзлотных пород, они приурочены к таликовым зонам, изредка распространяясь в подмерзлотные зоны. В табл. 7 гидрогеологические подразделения из месторождений этой провинции характеризуются как «таликовые».

Месторождения пресных вод

№ на карте	Наименование месторождения	Размеры и степень освоения	Гидрогеологическое подразделение, возраст водовмещающих пород	Эксплуатационный водоотбор, тыс. м ³ /сут	Запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³ /сут
II-3-28	Сеймчанское	малое, экспл.	Таликовые ВГ (аQ _{IV}) + ВЗТ (Т-J ₁₋₂)	4,4	—
II-3-29	Верхнесеймчанское	малое, экспл.	Таликово-подмерзлотный ВК (N ₁)	0,7	—
II-1-18	Ат-Юряхское	малое, экспл.	Таликовая ВЗТ (J ₁)	0,3	—
II-5-7	Дукатское I	малое, экспл.	Таликовая ВЗТ (K ₁)	2,6	2,6
III-6-25	Дукатское II	среднее, не экспл.	Таликовая ВЗТ (K ₁)	—	15,0
II-7-4	Омсукчанское	среднее, экспл.	Таликовый ВГ (аQ _{IV})	6,9	—
III-6-78	Галимовское	малое, экспл.	Таликовая ВЗТ (K ₁)	0,3	—
III-10-21	Гармандинское	малое, экспл.	Таликовые ВГ (аQ _{IV}) + ВЗТ (P ₂)	0,1	1,8
IV-11-1	Гижигинское	малое, экспл.	ВГ (Q)	0,1	0,8
IV-3-6	Стрелкинское	малое, экспл.	Таликовая ВЗТ (J ₁)	0,4	—
IV-10-4	Эвенское	малое, экспл.	ВГ (аQ _{IV})	4,2	—
IV-3-37	Мякитское	малое, экспл.	Таликовая ВЗТ (T ₃)	1,1	—
IV-11-14	Тополовское	малое, не экспл.	ВГ (аQ _{IV}) + ВЗТ (J)	—	0,9
V-2-34	Аткинское	малое, экспл.	Таликовый ВГ (аQ _{IV})	1,6	—
VI-1-10	Мадаунское	малое, экспл.	Таликовый ВГ (аQ _{IV})	0,1	—
VI-2-20	Карамкенское	среднее, экспл.	Таликовый ВГ (аQ _{IV})	5,4	—
VI-1-40	Стекольненское	малое, экспл.	ВК (N, Q)	3,2	—
VI-1-41	Хасынское	малое, экспл.	ВЗТ (J ₃ -K ₁)	1,3	—
VI-1-42	Палаткинское	среднее, экспл.	Таликовая ВЗТ (J ₃ -K ₁)	5,5	—
VI-2-29	Правопалаткинское	среднее, не экспл.	Таликово-подмерзлотный ВГ (Q)	—	11,0
VII-1-8	Соколовское	среднее, не экспл.	ВК (N ₁ , Q)	—	11,0
VII-1-9	Уптарское	среднее, не экспл.	ВК (N ₁ , Q)	—	6,3
VII-1-10	Арманское	среднее, экспл.	ВГ (аQ _{IV})	7,0	—
VII-1-17	Мучное	среднее, экспл.	ВЗТ (γδK ₁)	1,0	6,8
VII-1-18	Солнечное	малое, экспл.	ВЗТ (γδK ₁)	1,4	3,8
VII-1-19	Балахапчанское	среднее, экспл.	ВК (N ₁)	1,3	6,7
VII-1-25	Пивзаводское	среднее, экспл.	ВК (N)	—	9,6
VII-2-3	Клепкинское	малое, экспл.	ВГ (аQ _{IV})	1,0	4,0
VII-2-7	Гадлинское	малое, экспл.	ВГ (аQ _{IV})	0,2	—
VII-2-15	Ольское	крупное, экспл.	ВГ (аQ _{IV})	6,0	120

Примечание: ВЗТ — водоносная зона трещиноватости; ВК — водоносный комплекс; ВГ — водоносный горизонт; «—» — запасы не утверждены.

Степень хозяйственного использования пресных подземных вод на рассматриваемой территории непрерывно возрастает. Как следует из табл. 7, дальнейший рост водопотребления может осуществляться на основе более полного использования уже разведанных месторождений, а также доразведки месторождений, эксплуатирующихся на неувержденных запасах. Имеются также перспективы выявления новых месторождений. В целом объекты народного хозяйства, размещаемые внутри провинции островного развития мерзлоты, могут полностью обеспечиваться подземными источниками водоснабжения. С продвижением к северу условия водоснабжения ухудшаются, и в ряде случаев решение вопросов водопользования возможно только за счет поверхностных вод. В связи со слабой защищенностью водоносных горизонтов и преимущественным их питанием инфильтрационными поверхностными водами особую актуальность приобретают вопросы охраны подземных вод.

ОЦЕНКА ОБЩИХ ПЕРСПЕКТИВ И ДАЛЬНЕЙШЕГО НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ

Карта полезных ископаемых отчетливо отражает высокую степень изученности главных минерагенических зон, рудных районов и узлов относительно профилирующих видов минерального сырья. Важнейшими минерагеническими зонами являются Иньяли-Дебинская и Детрино-Бахапчинская, где уже более 50 лет добывается золото из россыпей, и Омсукчанская — главная сереброносная и одновременно оловоносная зона Северо-Востока. Эти и другие выделенные минерагенические зоны и рудные районы соответствуют главным геологическим структурам.

Характерное расположение на стыке нескольких минерагенических провинций, выделяющихся в СЗ части Тихоокеанского рудного пояса, длительность геологической истории, в которой насчитывается несколько металлогенических эпох, разнообразие разновозрастных геологоструктурных комплексов — все это позволяет высоко оценить перспективы дальнейшего формирования горно-рудной базы как на суше, особенно в новых районах, так и на шельфе Охотского моря. При этом относительно хорошо (для Магаданской области) развитая инфраструктура позволяет рассчитывать на возможность вовлечения в эксплуатацию таких месторождений, которые ранее считались бы нерентабельными.

Дорифейская металлогеническая эпоха включает процессы, связанные с формированием кристаллического фундамента мезозойского, содержащего месторождения железистых кварцитов на Омолонском массиве. Выявленная слабая золотоносность может повысить их промышленную ценность [130].

Рифей-палеозойская металлогеническая эпоха характеризуется формированием полезных ископаемых, связанных с накоплением рифейских и палеозойских отложений ранних геосинклинальных стадий в мезозойдах и нижних горизонтах вулканогенно-осадочного чехла на Омолонском массиве. Прослой циркон-мартитовых песчаников, обнаруженные в рифее Приколымского поднятия и Омолонского массива, представляют собой ископаемые россыпи, источником которых служат протерозойские магнетитовые руды. Поскольку докембрийское россыпеобразование само по себе привлекает внимание как возможный фактор концентрации золота в осадочных породах, постольку может быть поставлен вопрос о поисках его месторождений нового на Северо-Востоке осадочно-метаморфогенного типа в зонах метаморфизма, затрагивающих рифейские отложения. В рифейских толщах не исключены находки осадочных гематитовых руд, подобных известным на м-нии Победное (лист Q-56, 57). К палеозойским карбонатным и терригенным толщам приурочены проявления меди, свинца, цинка, марганца, вольфрама. Они, а возможно и проявления ртути, составляют единый ряд стратиформных рудных формаций, который определяет металлогениче-

скую специализацию Омудевской и Приколымской зон Омудевско-Приколымской минерагенической субпровинции [133].

Ранне-среднепалеозойская металлогеническая эпоха (ордовик—поздний девон) соответствует активизации Омолонского срединного массива [53, 130]. С раннепалеозойскими гранитоидами ассоциируют скарновые месторождения железа. Они сопровождаются шлиховыми ореолами золота, но возможное значение скарновых руд золота не определено. Раннепалеозойские сиениты несут убогую редкометальную минерализацию, которая, как и проявления золота в экзоконтактовых фенитах, практически еще не исследована. В середине восьмидесятых годов в раннепалеозойских гранитоидах и сиенитах выявлена молибденовая минерализация порфирирового типа. С учетом ее широкого площадного распространения и особенностей рудоносных пород — умеренно кислые повышенной калиевой щелочности гранитоиды типа элиплатформенных — она представляется благоприятной для поисков крупных месторождения молибдена с относительно высоким (для порфирировых руд) содержанием. После открытия месторождения Кубака наибольшее экономическое значение приобретает золотая минерализация, связь которой с кедонским вулканизмом обосновывалась А. И. Садовским, М. И. Тереховым, В. М. Мерзляковым, В. П. Показаньевым в 60—70-х годах. Вместе с золоторудными месторождениями мезозойского возраста, образовавшимися при наложенном развитии структур ОЧВП на Омолонском массиве, палеозойская золотая минерализация, затем возможная молибденовая и железорудная определяют первоочередные перспективы Кедонского рудного района.

Мезозойская металлогеническая эпоха отличается разнообразием полезных ископаемых, ассоциирующих с разновозрастными структурными комплексами [129]. С общей инверсией Яно-Колымской геосинклинали связано внедрение даек и мелких интрузивных тел диорит-гранит-гранодиоритовой формации, крупных массивов высокоглиноземистых гранитов. Магматическая активность сопровождается эпизодами метаморфизма и перемежается с ними. С интрузивной деятельностью, с формированием и преобразованием зон регионального и регионально-контактового метаморфизма связано образование руд золото-кварцевой формации, проявления золото-сурьмяного оруденения [61]. Выдержанное распространение золото-кварцевых руд вдоль зон метаморфизма и масштаб оруденения определили тот уровень россыпной золотоносности верховьев р. Колыма, который обеспечил возможность промышленного освоения Северо-Востока территории бывшего СССР в тридцатых годах.

Штоки и небольшие батолиты роговообманково-биотитовых гранитов и адамеллитов (гранодиорит-гранитная формация) включают золото-редкометальные проявления и вольфрамовую минерализацию. Такое оруденение наиболее отчетливо проявлено в Детрино-Бахапчинской минерагенической зоне, к которой принадлежат Аян-Юрхский антиклинорий, Оротуканское и Буюндино-Балыгычанское внутренние поднятия. До сих пор промышленных месторождений золото-редкометальной формации на рассматриваемой территории не выявлено. Однако перечисленные выше структуры отчасти относятся и к перивулканической зоне ОЧВП и, возможно, что среди золотоносных гранитоидов могут быть выявлены аналоги пород, вмещающих м-ние Школьное в бас. р. Теньке (лист Р-54, 55). Решение этой проблемы требует обоснованного разделения в общем сходных между собой амфиболово-биотитовых гранитов и адамеллитов, образовавшихся в начале орогенной стадии развития Верхояно-Чукотской складчатой области, и двупироксеновых мондонитоидных гранитоидов из перивулканической зоны ОЧВП.

С позднеорогенной стадией мезозойского мезозойда связано золото-серебряное, серебряное и серебро-полиметаллическое оруденение вулканогенного типа в Лыглыхтахской, Нявленгинской и Омсукчанской минерагенических зонах. Магматическая деятельность позднеорогенной стадии завершилась в самом конце раннего—начале позднего мела внедрением интрузий лейкократовых олигоклазовых биотитовых гранитов (омсукчанских), с которыми ассоциируют месторождения и проявления олова и вольфрама касситерит (вольфрамит)-кварцевой и касситерит-силикатной формаций, железа в скалах, свинца и цинка, а также редкоземельные пегматиты.

Мезозойская металлогеническая эпоха проявилась в качестве основной и в истории Кони-Тайгоносской складчатой системы, относящейся уже к Корьяско-Камчатской складчатой области. Замыкание Тайгоносской андезитовой геосинклинали в первой половине раннего мела и формирование ОЧВП в конце альба—начале сеномана, фундаментом внутренней зоны которого эта геосинклиналь является, образование гранитоидов, связанных с этими процессами, сопровождается медной и молибденовой порфировой и золото-серебряной минерализацией. Характерна зональность: Кони-Пьягинская минерагеническая зона несет преимущественно медную минерализацию, а в Магадано-Ямской и Тайгоносской минерагенических зонах широко распространены проявления молибденового и медного (с вольфрамом) оруденения, отмечаются золото-серебряные проявления. Эта зональность находится в соответствии с возрастом формирования и мощностью континентальной земной коры и возрастающим значением сиалической компоненты в магматизме при пересечении Кони-Тайгоносской складчатой системы и ОЧВП с юга на север, в область древней (дорифейской) и более мощной земной коры.

Металлогеническая характеристика ОЧВП определяется золото-серебряной и отчасти оловорудной минерализацией позднеальбского—раннесеноманского возраста. Подчиняясь в своем расположении вулканотектонической структуре ОЧВП, рудопроявления и месторождения золота и серебра в то же время образуют зоны, как бы продолжающие собой золотоносные зоны Верхояно-Чукотской складчатой области: Приагаданская зона с преобладающим золото-серебряным оруденением находится на продолжении Главного золотоносного пояса, Эвенская наложена на Омолонский срединный массив с его среднепалеозойским золотым оруденением, Приморская зона с серебряной, золотой и оловянной специализацией продолжает Омсукчанскую олово-серебряную позднеорогенную зону. Предполагается, что альб-сеноманская минерализация продолжает собой более древний металлогенический процесс, возможно, сопровождается регенерацией ранее образованных руд. Длительность рудного процесса является одним из положительных критериев его масштабов.

Для приповерхностного оруденения ОЧВП характерна вертикальная зональность. Она еще недостаточно изучена, но с нею, в частности, связано отношение золота и серебра к полиметаллической минерализации: в большинстве своем жильные рудные тела с сульфидами свинца и цинка интересны не сами по себе, а как возможное указание на более глубокое (невскрытое) золотое, серебряное или оловянное оруденение. Тем не менее в структурах основания ОЧВП, в его внешней зоне, возможно открытие самостоятельных скарных и других месторождений свинца, цинка, кобальта, висмута, молибдена, вольфрама, железа.

Коренная перестройка тектонического режима в юрском и меловом периодах сопровождается угленакоплением. Позднеюрские угли (месторождения и проявления Лыглыхтахской и Хасынской угленосных площадей) высокозольные. Раннемеловые каменные угли высоко-

кого качества — в месторождениях Омсукчанского прогиба и в проявлениях на п-ове Тайгонос изменение качества каменного угля связывается с изменением палеоклимата.

Мезо-кайнозойская металлогеническая эпоха соответствует заложению и развитию Анадырско-Корякской геосинклинали. Западно-Корякская минерагеническая провинция, к которой относятся юго-восточное побережье п-ова Тайгонос и северо-западная Камчатка, изучена пока недостаточно. Возможно выявление хрома, марганца и других черных металлов (в связи с ультрамафическими и мафическими изверженными породами), гидротермальной минерализации серебра, меди и ртути.

Кайнозойская эпоха характеризуется новой вспышкой угленакпления: в орогенных палеогеновых толщах Западно-Камчатского прогиба формируются месторождения каменного и бурого угля, в олигоцен-миоценовых отложениях кайнозойской рифтовой системы — бурого угля.

Рифтогенные зоны в акватории Охотского моря принадлежат Охотско-Камчатской, возможно, нефтегазоносной области. Северо-Охотский прогиб с учетом мощности выполняющих его палеогеновых и неогеновых отложений, а также по результатам изучения рассеянного органического вещества (О. В. Щербань и др., 1988) выдвигается по возможности нефтегазообразования на первое место среди всех структур Дальневосточного шельфа. Скважина Магаданская-1 не вскрыла пластов с хорошими коллекторскими свойствами. При их обнаружении, что возможно в частности на северном крыле прогиба, находящемся в рамках листа «Магадан», здесь ожидаются крупные месторождения нефти. Впадины, скрытые водами Тауйской губы и северной части зал. Шелихова, очевидно, являются продолжением континентальной рифтовой системы; они могут содержать месторождения горючих газов. Шелиховский прогиб в акватории Пенжинской губы и западной части зал. Шелихова перспективен на нефть и газ. Палеогеновые и неогеновые отложения являются первоочередными объектами постановки поисков. Однако в дальнейшем может быть поставлена проблема нефтегазоносности меловых отложений, которые, вероятно, широко распространены в основании кайнозойских прогибов в акватории Пенжинской губы.

Важнейшая особенность кайнозойской минерагении Северо-Восточка — образование россыпных месторождений золота в Яно-Колымской складчатой системе и меньше — на Омолонском срединном массиве, в структурах основания ОЧВП. Небольшие россыпи касситерита, выявленные в оловорудных узлах, к настоящему времени практически отработаны. Образование россыпей началось в олигоцене и продолжается до настоящего времени, наиболее благоприятная обстановка для их формирования складывалась в среднем—позднем плейстоцене и голоцене. Характерна весьма тесная пространственная связь россыпей с коренными источниками — рудами золото-кварцевой формации. При этом отмечается резкое несоответствие относительно небольших учтенных запасов золота в коренных месторождениях и добытого из россыпей. Для олова такое соотношение противоположно. Наибольшее количество россыпей золота и почти все его запасы сосредоточены в Иньяли-Дебинской минерагенической зоне; ей значительно уступает россыпная золотоносность Детрино-Бахапчинской зоны, а на долю остальных россыпных узлов приходится весьма незначительная часть россыпного золота.

Россыпи золота определяют промышленный потенциал рассматриваемой территории и, по имеющимся оценкам, так будет до 2000—2005 гг. и, возможно, еще дальше. Для поддержания уровня добычи золота в промышленное освоение вовлекаются все более бедные россыпи, в том числе — техногенные, ведется поиск мелких и погребенных

россыпей на флангах известных россыпных зон и узлов, решаются вопросы извлечения мелкого и тонкодисперсного золота, не улавливающегося современным гравитационным оборудованием. Россыпи тонкого золота могут быть двух генетических типов. Первые (остаточные) представляют собой зоны окисления, линейные коры выветривания, развитые на минерализованных тектонических зонах. Образование таких россыпей наиболее вероятно за счет золото-сульфидной формации; при стабильной тектонической обстановке выщелачивание сульфидов в зонах окисления может привести к увеличению среднего содержания золота в 1,5—2 раза относительно коренных источников. Остаточные россыпи типа олимпиаденских залежей могут быть выявлены в области распространения черносланцевых толщ в Буондино-Балыгычанском поднятии, Чалбыга-Бургалийском синклинии и Сугойском прогибе; куранахского и лебединского типов, где существенна роль карбонатных пород — на Омолонском срединном массиве, Омулевском и Приколымском поднятиях.

Другого типа россыпи тонкого золота формируются в грабен-долинах или на границе сочленения внутриконтинентальных впадин с зоной горного обрамления, где благодаря резкой смене гидродинамического режима водных потоков происходит разгрузка рыхлого материала. Аллювий на этих участках представлен преимущественно глинистым материалом, и здесь на отдельных горизонтах или по всему разрезу рыхлых отложений возможно накопление тонкодисперсного золота [131]. Наиболее благоприятны для поисков таких россыпей районы, прилегающие к Главному золотоносному поясу: долины рек Колыма и Буонда и окраинные части Сеймчано-Буондинской и Тасканской впадин [131].

Кардинальное решение проблемы добычи золота состоит в выявлении эквивалентных россыпям коренных месторождений. В настоящее время разведано всего несколько средних по запасам рудных месторождений. Все эти месторождения принадлежат вулканогенному типу, а добыча руд ведется только на одном Карамкенском м-нии. Укрепление минеральной базы Карамкенского ГОКа требует поисков невоскрытых рудных тел в слабо эродированных структурах ОЧВП в районах широкого развития метасоматитов. Непосредственно в районах россыпной золотоносности первоочередной задачей считается выявление и разведка небольших, но богатых месторождений, пригодных для экспедиционной отработки старательским способом. Однако по-прежнему остаются актуальными поиски геолого-структурных закономерностей размещения золотоносных кварцевых обособлений (жил, залежей, зон прожилкования), которые могли бы привести к выявлению крупных месторождений. Необходимые для этого геологические, геофизические и геохимические исследования целесообразно сосредоточить в пределах известных рудно-россыпных узлов и зон Главного золотоносного пояса: в Иньяли-Дебинской и Детрино-Бахапчинской минерагенических зонах. Предполагается, что в Детрино-Бахапчинской зоне это могут быть месторождения так называемого дуэтного типа — в виде пластовых кварцевых жил, развитых на значительных площадях и занимающих определенное стратиграфическое положение в флишoidных образованиях [137].

В сложно-складчатых структурах Иньяли-Дебинского мегасинклинии возможно выявление многоэтажных систем кварцевых жил в замках складок, подобных м-нию Бендиго. Поиски месторождения такого типа проводились в долине р. М. Ат-Юрях еще в сороковых годах, когда в плотике россыпи шахтой было вскрыто рудное тело с высоким содержанием золота, но проследить его не удалось.

Новые типы золоторудных месторождений прежде всего ожидают-ся в связи с различного характера вкрапленной и прожилковой суль-

фидной минерализацией в черносланцевых толщах в составе верхоянского комплекса и в карбонатно-терригенных палеозойских толщах. Это могут быть месторождения майского типа, которые скорее всего приурочены к интрузивно-метаморфическим куполам, где в зонах сульфидизации отмечаются арсенопирит и антимонит [136, 147]. В Иньяли-Дебинском мегасинклинии более вероятны руды сухоложского типа в зонах метаморфизма, большеобъемные, с очень низким (до 2 г/т) содержанием золота. С учетом вероятного зонального распространения кварцево-жильной и метасоматической минерализации в золоторудных провинциях, особенно интересным для поисков прожилково-вкрапленных руд представляются Оротуканское и Буюндино-Балыгычанское поднятия. Они расположены в обрамлении Иньяли-Дебинской металлогенической зоны с интенсивной россыпной золотоносностью и одновременно принадлежат перивулканической зоне ОЧВП, несут наложенные вулканоструктуры и интрузивно-купольные структуры. Поднятия разбиты разломами различных направлений, к которым приурочены зоны метаморфизма; надвиги могут играть роль экранов в размещении метасоматических руд.

Большое литологическое сходство с известными рудоносными черносланцевыми толщами имеют карбоновые и пермские терригенные отложения Гижигинского прогиба, особенностью которых является постоянная примесь карбонатного и вулканогенного материала. С учетом разновозрастного золотого оруденения Омолонского массива и расположения в обрамлении рудоносных вулканоструктур ОЧВП, с учетом широкого распространения надвигов в структуре Гижигинского прогиба он считается благоприятным для поисков вкрапленных руд метаморфогенно-осадочного генезиса. При стратиграфическом изучении карбоновых отложений на Омолонском массиве были обнаружены (Н. И. Караваева, 1986 г.) отдельные повышенные концентрации золота в слабо измененных осадочных породах, что еще требует проверки.

Другую перспективную формационную группу вкрапленных сульфидных руд с тонкодисперсным золотом могут представлять джаспероидные месторождения олимпиаденского, куранахского и лебединского типов, типа карлин, приуроченные к терригенно-карбонатным толщам. Основными рудолокализирующими элементами этих месторождений являются блоковые и куполовидно-блоковые структуры, в которых фиксируются следы многократных перестроек, повышенная дислоцированность толщ, интенсивные метаморфические преобразования пород, одновременные продукты магматической деятельности. Характерен резко преобладающий метасоматический характер золото-сульфидного вкрапленного оруденения, который в значительной мере определяет форму рудных тел. Выявление месторождений этих типов возможно прежде всего в зонах активизации Омолонского срединного массива, Омудевского и Приколымского поднятий.

Как большеобъемные месторождения специфической формы могут быть, очевидно, представлены некоторые из минерализованных даек в Главном золотоносном поясе с их характерным сетчатым кварцевым прожилкованием. Возможно также выявление рудоносных зон тонкого кварцевого прожилкования в диафоритах в Авековском аллохтоне.

Вторым по экономическому значению металлом является серебро. Перспективы развития его минерально-сырьевой базы связаны в первую очередь с Омсукчанской минерагенической зоной, где сочетаются золото-серебряное, серебро-оловянное и серебро-полиметаллическое оруденение. Приморская минерагеническая зона в ОЧВП, в которой уже обнаружены проявления руд, подобных дукатским, также представляется весьма перспективной. Кедонская зона с разновозрастной золото-серебряной минерализацией, с серебросодержащими полиметал-

лическими рудами (в том числе скарновыми), с россыпными проявлениями серебра также выдвигается как возможная зона промышленного серебряного оруденения. Серебряные и главным образом олово-серебряные и серебро-полиметаллические проявления привлекают внимание в Эвенском и Примагаданском рудных районах. На Омuleвском поднятии наибольшие перспективы связаны с полиметаллическим скарновым оруденением.

Важная роль в минерагии принадлежит оловянно-вольфрамо-оловянному оруденению. В сороковые годы и в начале пятидесятых коренные оловянные месторождения и россыпи в Омсукчанской и Сеймчанской минерагенических зонах обеспечивали значительную часть добычи этого металла на Северо-Востоке, но с середины 50-х годов почти на всех месторождениях разработка прекратилась. Укрепление минерально-сырьевой базы олова возможно при усилении поисково-разведочных и оценочных работ в пределах известных рудных зон и узлов.

Перспективы собственно вольфрамового оруденения достаточно высоки; в частности, подлежат дальнейшему изучению месторождения вольфрамита в Детрино-Бахапчинской и Сеймчанской зонах. Следует обратить внимание на шлиховые ореолы повышенного содержания шеелита — возможно выявление комплексного вольфрам-молибден-медного оруденения в ОЧВП и в Магадано-Ямской минерагенической зоне. Есть основания рассчитывать на стратиформное шеелитовое оруденение в Омuleвской минерагенической зоне.

Другие редкие металлы (бериллий, литий, ртуть, мышьяк, сурьма, висмут, кадмий, тантал, ниобий) и рассеянные элементы уступают по своему значению золоту, серебру и олову, что во многом объясняется традиционной направленностью горной промышленности и геологоразведки в регионе на эти металлы. Перспективы создания сырьевой базы редких металлов при благоприятной экономической конъюнктуре достаточно высоки.

Важное значение для промышленного развития региона могут иметь расположенные в благоприятных географо-экономических условиях месторождения каменного угля в Омсукчанском р-не и бурого угля в кайнозойских впадинах, строительных материалов, лечебных минеральных вод. Шельфовая зона Охотского моря перспективна на нефть и газ.

Разнообразная и разновозрастная минерагия позволяет выполнить минерагеническое районирование территории следующим образом. Большая ее часть принадлежит Верхояно-Чукотской мезозойской минерагенической области с Яно-Колымской, Омолонской и Охотско-Чукотской провинциями, с оруденением сиалического типа. Южная часть территории и акватория Охотского моря относится к Корякско-Камчатской мезо-кайнозойской минерагенической области, с сиалическо-мафическим оруденением. В Верхояно-Чукотской складчатой области раннегеосинклинальными минерагеническими зонами являются Омuleвская и Приколымская, отвечающие одноименным краевым поднятиям мезозойд. Профилирующее оруденение этих зон — стратиформное (свинец, цинк, медь, марганец, вольфрам, возможно, ртуть). Минерагенически специфична выявленная в последние годы Кедонская минерагеническая зона, охватывающая Кедонский выступ Омолонского срединного массива. Полезными ископаемыми докембрия здесь являются железо и, возможно, редкоземельные элементы; палеозойская и мезозойская активизация Омолонского массива выражена рудопроявлениями и месторождениями золота, серебра, молибдена, полиметаллических руд. Иньяли-Дебинская минерагеническая зона отличается масштабами россыпной золотоносности. В целом она соответствует Иньяли-Дебинскому мегасинклинорию и по времени рудогенеза принадлежит инверсионной стадии развития геосинклинали. Раннеорогенные минерагенические

зоны — Детрино-Баханчинская и Сеймчанская — примыкают с юга и севера к Иньяли-Дебинской, но минерагения их различна. В Детрино-Баханчинской зоне, охватывающей Аян-Юряхский антиклинорий и Оротуканское поднятие, наряду с золотом важное место занимают серебро, олово, полиметаллические руды; в Сеймчанской зоне, охватывающей краевые части Омuleвского и Приколымского поднятий, решительно преобладают месторождения олова, известны месторождения кобальта и железа. Позднеорогенные минерагенические зоны — Лыглыхтахская и Нявленгинская — содержат месторождения и рудопроявления золота и серебра, а Омсукчанская, кроме того, олова и каменных углей.

В ОЧВП выделяются Примагаданская, Приморская, Коркодоно-Наяханская и Эвенская минерагенические зоны с разнообразными оруденениями вулканогенного типа. Ведущими металлами являются золото и серебро, в Коркодоно-Наяханской — молибден. В Корякско-Камчатской минерагенической области выделяется Магадано-Ямская и Тайгоносская минерагенические зоны с медно-молибденовым порфировым оруденением и Кони-Пьягинская с молибден-меднопорфировым.

В пределах минерагенических зон и, очень редко, вне их выделено 90 рудных и рудно-россыпных узлов. Разнообразное оруденение этих узлов обнаруживает отчетливые парагенетические связи с интрузивными массивами и вулканоструктурами, имеющими, как правило, изометричную в плане форму. Этим объясняется и форма большинства рудных узлов.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ*

Опубликованная

58. Аникеев Н. П., Биркис А. П., Дробкин И. Е. и др. О некоторых геологических факторах, контролирующих золотоносность юго-восточной части Главного золотоносного пояса. — В кн.: Мат-лы по геол. и полез. ископ. СВ СССР. Магадан, 1966, вып. 18, с. 169—180.
59. Апелъцин Ф. Р. Формации малых интрузий и их отношение к золоторудным месторождениям в пределах Главного золотоносного пояса Северо-Востока СССР. Магадан, 1956, т. I, вып. 12. (Труды ВНИИ-1).
60. Бабкин П. В., Рожков Ю. П. Новый тип оловянного оруденения. — В кн.: Мат-лы по геол. и полез. ископ. СВ СССР. Магадан, 1961, вып. 15, с. 163—179.
61. Билибин Ю. А. О роли батолитов в золотом оруденении. — Доклады АН СССР, 1943, т. 40.
62. Васецкий И. П. Оловорудный узел Лазо. — В кн.: Мат-лы по геол. и полез. ископ. СВ СССР. Магадан, 1966, вып. 18, с. 212—229.
63. Генкин П. О., Паньчев И. А., Придатко М. Р. Особенности структуры рудного поля и минералогии пегматитов бассейна Колымы. — В кн.: Мат-лы по геол. и полез. ископ. СВ СССР. Магадан, 1978, вып. 24, с. 90—97.

64—128. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Объяснительные записки

Серия Магаданская

64. Лист О-56-I. Авт. С. С. Юдин, ред. Л. В. Фирсов. Магадан, 1981, 86 с.
65. Лист О-56-II. Авт. В. Г. Корольков, ред. Н. В. Ичетовкин (в печати, см. фонды ПГО «Севостгеология»).
66. Лист О-56-III. Авт. В. Д. Юдин, ред. Ю. Г. Кобылянский (в печати, см. фонды ПГО «Севостгеология»).
67. Лист О-56-IV, X. Авт. Ю. П. Скибин, ред. М. Л. Гельман. М., 1983, 88 с.
68. Листы О-56-V, VI, XI, XII. Авт. В. Н. Юдина, ред. М. Л. Гельман. М., 1978, 74 с.
69. Листы О-56-VII, VIII. Авт. С. С. Юдин, ред. В. Ф. Карпичев. Магадан, 1980, 68 с.
70. Лист О-56-IX. Авт. В. Ф. Карпичев, ред. И. Р. Якушев. М., 1967, 52 с.
71. Лист Р-56-XXIV. Авт. А. Д. Силинский, ред. В. Т. Матвеево. М., 1968, 60 с.
72. Лист Р-56-XXX. Авт. А. Д. Силинский, ред. В. Т. Матвеево. Магадан, 1978, 73 с.
73. Лист Р-56-XXXI. Авт. В. В. Закандырин, ред. Х. И. Калугин. М., 1965, 94 с.
74. Лист Р-56-XXXII. Авт. В. Н. Юдина, С. С. Юдин, И. А. Харьков; ред. В. Ф. Карпичев. М., 1980, 126 с.
75. Лист Р-56-XXXIII. Авт. М. А. Гай, И. М. Эпштейн; ред. Е. Г. Песков. М., 1983, 97 с.
76. Лист Р-56-XXXIV. Авт. Ю. П. Скибин, ред. Ю. Г. Кобылянский, М., 1977, 84 с.
77. Лист Р-56-XXXV, XXXVI. Авт. В. А. Огородов, ред. Ю. Г. Кобылянский. М., 1978, 92 с.
78. Лист Р-57-XIII. Авт. А. Д. Силинский, А. И. Казина; ред. Н. В. Ичетовкин. М., 1980, 85 с.
79. Лист Р-57-XIV. Авт. А. Д. Силинский, А. И. Казина; ред. Н. В. Ичетовкин. М., 1981, 90 с.
80. Лист Р-57-XV. Авт. А. Д. Силинский, ред. Л. А. Снятков. М., 1983, 81 с.

* Литературу № 1—57 см. в кн.: Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000. Объяснительная записка. Лист О-56 — Магадан; Р-56-57 — Сеймчан. СПб, 1992.

81. Лист Р-57-XVI. Авт. В. К. Политов, ред. Б. А. Снятков. Магадан, 1981, 99 с.
 82. Лист Р-57-XVII, XVIII. Авт. В. Г. Корольков, ред. М. Л. Гельман (в печати, см. фонды ПГО «Севостгеология»).
83. Лист Р-57-XIX. Авт. А. Д. Силюнский, ред. И. М. Сперанская. М., 1964, 48 с.
 84. Лист Р-57-XX. Авт. А. Д. Силюнский, ред. Н. В. Ичетовкин. М., 1977, 69 с.
 85. Лист Р-57-XXI. Авт. А. Д. Силюнский, ред. Л. А. Снятков. М., 1977, 55 с.
 86. Лист Р-57-XXII. Авт. В. А. Сурчилов, ред. М. Л. Гельман (в печати, см. фонды ПГО «Севостгеология»).
87. Лист Р-57-XXIII. Авт. А. Ф. Бойшенко, ред. М. Л. Гельман. М., 1977, 89 с.
 88. Лист Р-57-XXIV. Авт. И. Л. Жуланова, ред. М. Л. Гельман. М., 1980, 80 с.
 89. Лист Р-57-XXV. Авт. А. Д. Силюнский, ред. И. М. Сперанская. М., 1964, 25 с.
 90. Листы Р-57-XXVIII, XXIX, XXX, XXXV. Авт. Г. Е. Некрасов, ред. М. Л. Гельман. Магадан, 1980, 118 с.

Серия Корякская

91. Листы Р-57-XXXVI, Р-58-XXXI. Авт. А. Г. Погожев, В. И. Голяков; ред. В. А. Титов. М., 1966, 86 с.

Серия Верхне-Колымская

92. Лист Р-56-V. Авт. В. М. Кузнецов, ред. Ю. Г. Кобылянский. М., 1982, 81 с.
 93. Лист Р-56-VI. Авт. К. Л. Львов, ред. В. Т. Матвеев. М., 1985, 101 с.
 94. Лист Р-56-VII. Авт. Е. Г. Абельс, Б. И. Мальков; ред. В. М. Мерзляков. М., 1983, 93 с.
 95. Лист Р-56-VIII. Авт. Г. М. Сосунов, ред. В. А. Титов. М., 1967, 98 с.
 96. Лист Р-56-IX. Авт. В. А. Шишкин, ред. Г. М. Сосунов. М., 1968, 63 с.
 97. Лист Р-56-X. Авт. В. А. Сдерягин, И. Б. Успенская; ред. В. А. Шишкин. М., 1979, 62 с.
 98. Лист Р-56-XI. Авт. М. Б. Лапин, ред. Ю. М. Бычков. М., 1981, 77 с.
 99. Лист Р-56-XII. Авт. С. И. Филатов, ред. Г. М. Сосунов. Магадан, 1979, 84 с.
 100. Лист Р-56-XIII. Авт. В. Е. Литвинов, З. Ф. Литвинова; ред. А. С. Симаков. М., 1981, 131 с.
 101. Лист Р-56-XIV. Авт. И. А. Панычев, П. П. Смирнов; ред. А. С. Симаков. Магадан, 1977, 84 с.
 102. Лист Р-56-XV. Авт. И. А. Панычев, П. П. Смирнов; ред. Ю. М. Бычков, П. О. Генкин. Магадан, 1979, 110 с.
 103. Лист Р-56-XVI. Авт. В. М. Кузнецов, ред. Ю. М. Бычков (в печати, см. фонды ПГО «Севостгеология»).
104. Лист Р-56-XVII. Авт. Ю. Н. Симонов, ред. В. Г. Грачев. М., 1964, 64 с.
 105. Лист Р-56-XVIII. Авт. С. И. Филатов, ред. В. Т. Матвеев. М., 1965, 88 с.
 106. Лист Р-56-XIX. Авт. А. С. Симаков, ред. В. Т. Матвеев. М., 1964, 73 с.
 107. Лист Р-56-XX. Авт. Б. И. Мальков, ред. А. С. Симаков. М., 1970, 116 с.
 108. Лист Р-56-XXI. Авт. З. В. Орлова, М. В. Сулоева; ред. А. С. Симаков. М., 1968, 62 с.
 109. Лист Р-56-XXII. Авт. Ю. Г. Кобылянский, ред. Г. Г. Колтовской. М., 1965, 73 с.
 110. Лист Р-56-XXIII. Авт. Ю. Н. Симонов, ред. Г. Г. Колтовской. М., 1967, 64 с.
 111. Лист Р-56-XXV. Авт. В. В. Веснин, ред. Х. И. Калугин. М., 1966, 92 с.
 112. Лист Р-56-XXVI. Авт. Г. Н. Чертовских, В. Т. Шейкашова; ред. Х. И. Калугин. Магадан, 1979, 90 с.
 113. Лист Р-56-XXVII. Авт. В. Е. Литвинов, З. Ф. Литвинова; ред. А. С. Симаков. М., 1981, 118 с.
 114. Лист Р-56-XXVIII. Авт. Ю. Г. Кобылянский, ред. Л. А. Снятков. М., 1970, 114 с.
 115. Лист Р-56-XXIX. Авт. Ю. Н. Симонов, ред. Л. А. Павлюченко. Магадан, 1979, 79 с.
 116. Лист Р-57-I. Авт. М. Б. Лапин, ред. Ю. М. Бычков. М., 1977, 63 с.
 117. Лист Р-57-II. Авт. К. Л. Львов, ред. Б. А. Снятков. Магадан, 1981, 81 с.
 118. Лист Р-57-VII. Авт. М. Б. Лапин, ред. Ю. М. Бычков. М., 1982, 65 с.
 119. Лист Р-57-VIII. Авт. А. Д. Силюнский, А. И. Казина; ред. Н. В. Ичетовкин. М., 1985, 95 с.

Серия Средне-Колымская

120. Лист Р-56-I. Авт. Б. В. Преображенский, ред. В. И. Петров. М., 1983, 91 с.
 121. Лист Р-56-II. Авт. В. В. Ганин, ред. А. А. Николаев. Магадан, 1976, 60 с.
 122. Лист Р-56-III. Авт. А. Ф. Бойшенко, ред. М. И. Терехов. М., 1983, 77 с.
 123. Лист Р-56-IV. Авт. Б. М. Гусаров, ред. В. М. Мерзляков. М., 1983, 77 с.

124. Лист Р-57-III, IV. Авт. Н. А. Усачев, ред. М. И. Терехов (в печати).
125. Лист Р-57-V. Авт. М. И. Терехов, В. Н. Дорогой; ред. Б. А. Снятков. М., 1984, 108 с.
126. Листы Р-57-VI, XI, XII. Авт. В. Г. Корольков, ред. М. И. Терехов (в печати).
127. Лист Р-57-IX. Авт. И. П. Васецкий, В. Н. Дорогой; ред. Б. А. Снятков. Магадан, 1978, 104 с.
128. Лист Р-57-X. Авт. М. И. Терехов, ред. А. П. Шпетный. М., 1970, 103 с.
129. Геология СССР. Северо-Восток СССР (Магаданская обл. и Охотский р-н Хабаровского края), полезные ископаемые. М., Недра, т. XXX, кн. 2, ч. 1, ч. 2, 425 с. 1977.
130. Геология СССР. Северо-Восток СССР (Магаданская обл. и Охотский р-н Хабаровского края), полезные ископаемые. М., Недра, т. XXX, 1983, 263 с.
131. Желнин С. Г. Теоретические основы прогнозирования россыпей с мелким и тонкодисперсным золотом. — Колыма, 1984, № 6, с. 34—37.
132. Матвеев В. Т. Петрология и общие черты металлогении Омсукчанского рудного узла (Северо-Восток СССР). Магадан, 1957. (Труды ВНИИ-1, вып. 31).
133. Мерзляков В. М., Шпикерман В. И. Стратиформная рудоносность Омuleвского поднятия. — Тихоокеанская геология, 1985, № 5, с. 67—72.
134. Наталенко В. Е., Калинин А. И., Раевская И. С. и др. Геологическое строение Дукацкого месторождения. — В кн.: Мат-лы по геол. и полез. ископ. СВ СССР. Магадан, 1980, вып. 25, с. 61—73.
135. Скибин Ю. П. Медно-молибденовое оруденение Северного Приохотья. — Сов. геология, 1982, № 1, с. 78—85.
136. Томсон И. Н., Фаворская М. А. О типах очаговых структур и связи с ними оруденения. — В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых. М., 1973, т. X, с. 49—65.
137. Фадеев А. П., Палымский Б. Ф., Розенблюм И. С. и др. Перспективы выявления кварцево-жильного оруденения дуэцкого типа в Магаданской области. — Колыма, 1986, № 8, с. 33—34.

Фондовая ПГО «Севостгеология»

138. Аксенова В. Д., Тимошенко Н. И. и др. Металлогения золота ЮВ части Иньяли-Дебинского мегасинклиория. Отчет по теме № 764: Составление прогнозно-металлогенической карты золота для отдельных районов Главного Колымского золотоносного пояса масштаба 1 : 200 000. 1970.
139. Болдырев М. В., Коваленков Б. Н., Ворошилов А. А. Отчет по теме № 1015: Составление прогнозно-металлогенической карты на золото и серебро на территории Эвенского района. 1985.
140. Бочарников Ю. С., Нищанский Г. М., Наталенко В. Е. Отчет по теме № 1005: Составление прогнозно-металлогенической карты масштаба 1 : 200 000 золотой и серебряной Омсукчанской рудоносной зоны. 1983.
141. Гасюнене В. С., Иевлев В. К. Отчет по составлению Государственного водного кадастра (по разделу подземных вод). 1988.
142. Гельман М. Л., Крутоус М. П. Отчет по теме № 730: Роль регионального метаморфизма в размещении месторождений золота в Яно-Колымском золотоносном поясе. 1968.
143. Гельман М. Л., Крутоус М. П. и др. Отчет по теме № 903: Анализ материалов по золотоносности зон сульфидизации терригенных толщ Магаданской области. 1976.
144. Горностаев С. Г., Петропавловская Н. В., Поддубная Г. Ф. Объяснительная записка к схеме размещения месторождений строительных материалов Магаданской области масштаба 1 : 2 500 000. 1984.
145. Иевлев В. К., Ведерникова Г. А. Отчет по теме 0217: Региональная оценка подземных вод Магаданской области как комплексного сырья на литий, цезий, рубидий, йод, бром, бор, стронций, калий и другие ценные компоненты. 1986.
146. Скибина Л. Б., Кожуховская Н. М., Юдина Г. М. и др. Отчет по теме № 0224: Составление карты прогноза СССР на золото масштаба 1 : 500 000, лист Р-56-В. 1987.
147. Шишкин В. А., Шашурина И. Т., Аксенова В. Д. Изучение закономерностей локализации золотого оруденения в терригенных толщах Яно-Колымского пояса с целью оценки перспектив выявления крупнообъемных золоторудных месторождений. 1981.

КРАТКИЙ УКАЗАТЕЛЬ К КАРТЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Индекс квадрата и номер объекта	Название объекта или географическая привязка	Характер объекта * промышленная освоенность	Полезные ископаемые	Номер литературного источника
I-1-1	Супканынское-I	П	Битум	120
I-1-15	Кунаревское	ММ(2)/НР	Свинец, цинк	120
I-1-16	Ирюдийское	П	Барит	120
I-2-4	Чернинское	ММ(2)/НР	Железо	121
I-3-2	Опыт	ММ(6)/НР	Медь, свинец	122
I-5-1	Балыгычанский	ИПВ	Минеральные промышленные воды—литий	145
I-6-6	Гангут	ММ(4)/НР	Олово	93
I-8-4	Первое	МРМ(7)/З	Золото	117
I-9-11	Седое	МРМ(7)/НР	Серебро	124
I-9-15	Иннягинское	МС(8)/З	Железо	124, 130
I-9-17	Вечернее	П	Молибден	124
I-9-21	Скарновое	П	Железо	124, 130
I-9-24	Верхнеомолонское	МК(8)/З	Железо	124, 130
I-10-18	Кубака	МС(5)/Н	Золото	124
I-10-19	Магнетитовое	МС(8)/З	Железо	124, 130
I-12-8	Кегаля	П	Золото, серебро	126
II-1-7	Хатыннахское	МРК(7)/З	Золото	94, 129
II-1-20	Туманное	МРК(7)/Э	Золото	94, 129
II-2-11	Верхнесеймчанское	ММ(4)/В	Кобальт	95
II-2-25	Эльгенское	ММ/З	Уголь бурый	95
II-2-28	Туфовое	МРМ(7)/З	Золото	95
II-3-1	Лазовское	МС(7)/З	Известняк	144
II-3-3	им. Лазо	МС(4)/В	Олово	62
II-3-4	Гусиное	ММ(4)/З	Вольфрам	96
II-3-5	Деряс-Юрга	МРМ(7)/В	Олово	96
II-3-15	Юртовское	МС/Э	Керамзитовое сырье	144
II-3-16	Чагыданское	ММ(4)/З	Золото	96
II-3-23	Искра	МС/Э	Глина кирпичная	144
II-3-30	Сеймчанский	ИПВ	Минеральные промышленные воды (серебро)	145
II-4-4	Валентиновское	ММ(3)/З	Олово	97
II-4-14	Бастион	ММ(3)/НР	Олово	97
II-5-1	Булур	ОШ	Киноварь	98
II-5-2	Ром	ОЛ	Ртушь	98
II-5-7	Дукатское-I	ВМ/Э	Пресные воды	141
II-6-12	Арылах	МН(4)/НР	Серебро, золото	140
II-6-15	Дантон	ММ(4)/НР	Олово	140
II-6-21	Лесное-Джагын	ММ(4)/З	Олово	140
II-6-29	Правая Тревога	ММ(4)/НР	Олово	140
II-6-30	Джагынское	ММ(4)/НР	Олово	140
II-6-37	Тиднд	МС(5)/З	Серебро, свинец	140
II-6-39	Ново-Джагынское	ММ(4)/З	Олово	140
II-6-43	Мечта	ММ(5)/З	Серебро, свинец	140
II-6-46	Зеленое	ММ(5)/НР	Олово	140

* Принятые сокращения. Месторождение коренное — М (крупное — МК, среднее — МС, малое — ММ); месторождение россыпное — Р (крупное — МРК, среднее — МРС, малое — МРМ); проявление — П; ореол шлиховой — ОШ; ореол литогеохимический — ОЛ; источник минеральный термальный — ИМТ; источник минеральных промышленных вод с повышенным содержанием рудогенных элементов — ИПВ; месторождение пресных вод, водозаборы — В (крупное — ВК, среднее — ВС, малое — ВМ); грязь лечебная — ГЛ; генетические типы месторождений: 1 — пегматитовые, 2 — скарновые, 3 — грейзеновые, 4 — гидротермальные плутогенные, 5 — гидротермальные вулканогенные, 6 — амагматические (стратиформные), 7 — осадочные (россыпные), 8 — метаморфогенные; промышленная освоенность месторождений: Э — эксплуатируется, З — законсервировано, В — выработано, Н — находящееся в разведке, НР — неразведанное (непромышленное).

Индекс квадрата и номер объекта	Название объекта или географическая привязка	Характер объекта * промышленная освоенность	Полезные ископаемые	Номер литературного источника
II-6-48	Последнее	ММ(4)/НР	Олово	140
II-6-50	Маложенское	ММ(5)/3	Олово, серебро	140
II-6-52	Кэн	ММ/НР	Уголь каменный	130
II-6-56	Солнечное	ММ(4)/НР	Олово	140
II-7-4	Омсукчанское	ВС/Э	Пресные воды	141
II-8-33	Верхнеомолонское	ММ(4)/НР	Молибден	119
II-9-3	Зеленое	ММ(4)/НР	Золото, серебро	127, 139
II-9-5	Пиритовое	ММ(4)/НР	Золото, серебро	127, 139
II-10-49	Ирбычан	ММ(5)/3	Золото, серебро	139
II-11-10	Ороч	ММ(5)/НР	Золото	139
II-11-11	Перевальный	П	Золото, молибден	139
II-12-13	Углистый	МРМ(7)/3	Золото	126
III-1-1	Гольцовское	ММ(4)/3	Золото	100, 129
III-1-6	Ат-Юрях	МКР(7)/Э	Золото	100, 129
III-1-7	Радостное	МРС(7)/Э	Золото	100, 129
III-1-15	Одинокое	МРС(7)/Э	Золото	100, 129
III-1-16	Ат-Юрях	МРК(7)/Э	Золото	100, 129
III-1-52	Укразия	МРС(7)/Э	Золото	100, 129
III-1-66	Юглер	МРС(7)/Э	Золото	100, 129
III-1-67	Юглер	ММ(4)/3	Золото	100, 129
III-1-69	Матросова	МРС(7)/Э	Золото	100, 129
III-2-17	Утиное	ММ(4)/3	Золото	129
III-2-21	Холодное	МРС(7)/Э	Золото	129
III-2-24	Юбилейное	МРК(7)/Э	Золото	129
III-2-39	Пятилетка	МРК(7)/Э	Золото	129
III-2-43	Арик-Пригожая	МРС(7)/Э	Золото	129
III-2-51	Таежник	МРС(7)/В	Золото, олово	129
III-2-52	Оротукан	МРС(7)/Э	Золото	129
III-2-53	Ударник	МРС(7)/Э	Золото	129
III-2-54	Нечаянный	МРК(7)/Э	Золото	101
III-2-60	Ларюковая	МРС(7)/Э	Золото	101
III-2-66	Приискатель	ММ(1)/НР	Бериллий, тантал, ниобий	63
III-2-67	Приискатель	ММ(1)/НР	Олово	63
III-3-18	Среднекан	МРМ(7)/Э	Золото	102
III-3-23	Среднеканское	ММ(4)/3	Золото	102
III-3-27	Кузмичанское	П	Ртуть	102
III-3-28	Сурьяное	П	Сурьма, золото	102
III-3-36	Кинжал	ММ(4)/В	Олово	102
III-6-6	Бастойское	МС(4)/3	Олово	132
III-6-9	Сугойское	ММ/НР	Графит	114
III-6-21	Индустриальное	МС(4)/3	Олово	129
III-6-23	Дукатское	МС(5)/Э	Серебро	134
III-6-25	Дукатское-II	ВС/3	Пресные воды	141
III-6-26	Хатаренское	МС(4)/3	Олово	129
III-6-45	Галимовское	МК(4)/Э	Олово	129
III-6-50	Галимовское	ММ/Э	Уголь каменный	130
III-6-56	Невское	МК(5)/В	Олово	129
III-6-68	Охотничье	МС(4)/3	Олово	129
III-6-74	Трудненское	МС(4)/В	Олово	129
III-6-77	Гольцовое	МС(4)/3	Серебро, олово	140
III-8-20	Наяханский	ИМТ	Вода минеральная азотная, 25—58 °С	141
III-10-3	Сопка Кварцевая	МС(5)/3	Золото, серебро	139
III-10-5	Старт	ММ(5)/3	Золото, серебро	139
III-10-7	Дальнее	ММ(5)/3	Золото, серебро	139
III-10-11	Туромчинское	П	Сера	130
III-10-15	Невенрекан	ММ(5)/3	Золото, серебро	139
III-12-6	Авекова	МРМ(7)/В	Золото	82
III-12-9	Пылгин	МРМ(7)/3	Золото	82
IV-1-19	Экспедиционное (Бахапчинское)	ММ(4)/НР	Вольфрам	106
IV-2-13	Нерега	МРМ(7)/Э	Золото	107

Индекс квадрата и номер объекта	Название объекта или географическая привязка	Характер объекта * промышленная освоенность	Полезные ископаемые	Номер литера- турного источника
IV-2-14	Гражданка	МРМ(7)/Э	Золото	107
IV-2-45	Днепровское	ММ(4)/НР	Олово	107
IV-2-46	Днепровский	МРМ(7)/В	Олово	107
IV-3-1	Герба	МРС(7)/Э	Золото	108
IV-3-23	Мякит	МРС(7)/Э	Золото	108
IV-6-12	Верхнетапское	МС(4)/З	Олово, серебро	71, 132
IV-6-13	Ирча	МС(4)/З	Олово	71, 132
IV-8-9	Таватумский	ИМТ/Э	Вода минеральная азотная, 85—93 °С	141
IV-11-2	Верхнеавековское	ММ/З	Уголь бурый	87
IV-11-4	Авековское	ММ/З	Уголь бурый	87
IV-11-5	Чайбухинский	ИПВ	Минеральные про- мышленные воды (железо)	145
IV-11-6	Чайбухинское	ММ/З	Уголь бурый	87
V-1-21	Лунное	ММ(5)/З	Золото	146
V-1-45	Скарновое	ММ(2)/НР	Свинец, цинк	111
V-2-12	Первомайское	ММ/З	Уголь каменный	130
V-2-13	Первомайское	ММ/З	Глины бентонито- вые	130
V-2-14	Хетинское	МС(5)/З	Олово	129
V-2-23	Агатовое	ММ(5)/Э	Золото, серебро	146
V-3-2	Щучье	ГЛ/Э	Грязь лечебная	113
V-3-3	Талая	ИМТ/Э	Вода минеральная азотная, 85—93 °С	141
V-4-23	Хакандинское	ММ(3)/З	Молибден	114
V-4-30	Нявленгинское	ММ(5)/Н	Золото, серебро	114
V-11-12	Тайгоносский	ИПВ	Минеральные про- мышленные воды (алюминий, ко- бальт)	145
VI-1-18	Арманское	МС(5)/З	Алунит	130
VI-1-19	Утесное	ММ(5)/З	Серебро, золото	146
VI-1-35	Хасынское	ММ/З	Уголь каменный	130
VI-1-37	Южно-Хасынское	ММ/Э	Керамзитовое сырье (аргилли- ты)	144
VI-1-38	Хасынское	МК/Э	Туфы вулканиче- ские	144
VI-1-39	Наледное	МС/З	Сырье для камен- ного литья	144
VI-1-42	Палаткинское	ВС/Э	Пресные воды	141
VI-2-18	Карамкенское	МС(5)/Э	Золото, серебро	146
VI-2-20	Карамкенское	ВС/Э	Пресные воды	141
VI-2-29	Палаткинское	ВС/З	Пресные воды	141
VI-12-4	Среднеподкагерное	ММ/З	Уголь каменный	91
VI-12-6	Нижнеподкагерное	ММ/З	Уголь каменный	91
VII-1-1	Среднеуптарское	МК/З	Эффузивные поро- ды (базальты)	144
VII-1-5	Красноармей- ское-II	МК/Э	Материал песчано- гравийный	144
VII-1-6	Уптарское	ММ/НР	Торф	144
VII-1-7	Красноармей- ское-I	МС/Э	Материал лесчано- гравийный	144
VII-1-11	Осеннее	ММ(4)/НР	Молибден	64
VII-1-23	Новое	МК/Э	Интрузивные по- роды (гранодио- риты)	144
VII-2-15	Ольское	ВК/Э	Пресные воды	141
VII-3-8	Ланковское	МС/З	Уголь бурый	66
VII-4-7	Накхатанджа	П	Медь	135
VIII-2-10	Сев. Антара	П	Медь, молибден	135
VIII-3-1	Мелководнинское	МС/З	Уголь бурый	70

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>В. Г. Корольков, М. Л. Гельман</i>	3
Полезные ископаемые	5
Горючие ископаемые. <i>Л. Ф. Кольцова</i>	5
Металлические ископаемые	9
Черные металлы. <i>А. М. Королькова</i>	9
Цветные металлы. <i>А. М. Королькова</i>	10
Редкие металлы и рассеянные элементы. <i>А. М. Королькова, В. Г. Корольков</i>	13
Благородные металлы. <i>В. Г. Корольков, М. Л. Гельман</i>	25
Неметаллические ископаемые	36
Оптические материалы. <i>А. М. Королькова</i>	36
Химическое сырье. <i>В. Г. Корольков, М. Л. Гельман</i>	37
Минеральные удобрения фосфатные. <i>А. М. Королькова</i>	38
Горнотехническое сырье. <i>А. М. Королькова</i>	38
Поделочные камни. <i>А. М. Королькова</i>	38
Строительные материалы. <i>А. М. Королькова</i>	39
Магматические породы. <i>А. М. Королькова, В. Г. Корольков</i>	39
Карбонатные породы. <i>А. М. Королькова</i>	40
Глинистые породы. <i>А. М. Королькова</i>	40
Обломочные породы. <i>А. М. Королькова</i>	41
Прочие ископаемые. <i>А. М. Королькова</i>	41
Подземные воды и лечебные грязи. <i>О. В. Сухопольский</i>	43
Оценка общих перспектив и дальнейшего направления работ. <i>М. Л. Гельман,</i>	
<i>В. Г. Корольков</i>	47
Список дополнительной литературы	55
Краткий указатель к карте полезных ископаемых	58

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия)

Лист О-56 — Магадан; Р-56, 57 — Сеймчан

Объяснительная записка

Редактор *Е. Е. Вагунина*

Технический редактор *А. А. Иванова*

Подписано в печать 08.04.93. Формат 70×108^{1/16}. Гарнитура Литературная.
Печать высокая. Усл. печ. л. 5,43. Усл. кр.-отт. 5,77. Уч.-изд. л. 6,27.
Тираж 200 экз. Заказ 596. Цена договорная.

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт
им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ). 199026, С.-Петербург, Средний пр., 74.
Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ. 199178 Санкт-Петербург,
Средний пр., 72.