

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ГЕОЛОГИИ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕДР
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени А. П. КАРПИНСКОГО
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО РЕГИОНАЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ «АЭРОГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия)
Лист R-53- (55) — Депутатский

Объяснительная записка

Государственная геологическая карта. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист R-53-(55) — Депутатский. Объяснительная записка. СПб, 1993. 99 с. (Комитет Российской Федерации по геологии и использованию недр. ВСЕГЕИ. ПГО «Аэрогеология»).

Обобщен большой фактический материал по полезным ископаемым хребтов Кулар и Полоусный, северных отрогов хр. Черского, Яно-Индигирской и Абыйской низменностей. Территория является крупным горно-промышленным районом с разнообразной минерально-сырьевой базой. В работе дано систематизированное описание и оценка перспективной значимости различных видов полезных ископаемых. Специальный раздел посвящен минералогическому анализу территории, основанному на теории тектоники литосферных плит. Изложенные материалы вместе с картой полезных ископаемых могут служить основой для планирования крупномасштабных геологосъемочных и поисковых работ, а также тематических исследований.

Книга рассчитана на специалистов в области региональной геотектоники и металлогении.

Табл. 13, список лит. 80 назв.

Материалы по листу R-53-(55) — Депутатский рассмотрены и рекомендованы к печати Главной редакцией Гостеолкарты.

Редакционная группа Главной редакции Гостеолкарты:

Г. Н. Шапошников (председатель), Г. П. Александров, С. В. Егоров, К. Б. Ильин, В. В. Соловьев, С. И. Стрельников

Ответственные редакторы В. И. Шур, Л. М. Натанов

© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ). 1993

ВВЕДЕНИЕ

С середины 30-х годов, когда были начаты планомерные поиски полезных ископаемых, описываемая территория превратилась в один из богатейших в стране горно-промышленных регионов с разнообразной минерально-сырьевой базой. Ведущими полезными ископаемыми являются олово и несколько уступающее ему золото, рудные и россыпные месторождения которых являются основой горнодобывающей промышленности (Депутатский ГОК и комбинат «Куларзолото»). Здесь известны также месторождения вольфрама, редких земель, бериллия, свинца, цинка, меди, серебра, ртути, сурьмы, проявления железа, кобальта, висмута. Имеются небольшие запасы поделочных камней. Район обеспечен разнообразными строительными материалами. Бурные угли Уяндинского и Омолойского районов могут использоваться в качестве топлива для нужд местной промышленности. Анализ минерального района дает основание для высокой оценки его перспектив.

При составлении карты полезных ископаемых и объяснительной записки к ней использовались материалы полистной и групповой геологических съемок масштабов 1:200 000 и 1:50 000 и поисково-разведочных работ, проведенных ЯнГРЭ и ЦГРЭ ПГО «Якутскгеология» и КАГЭ-3 ПГО «Аэрогеология» [5—23, 33—40, 42, 45, 47, 49, 51—53, 56, 61—64, 66—72, 74—77, 79 и др.]. Широко использовались также результаты тематических исследований по минерации Восточной Якутии [26—28, 32, 41, 43, 48, 54, 65, 73, 78 и др.]. Неоценимую помощь в составлении карты полезных ископаемых оказали Б. А. Эпова, любезно предоставившая материалы к регистрационной карте полезных ископаемых на территорию деятельности ЯнГРЭ (масштаб 1:500 000), а также О. Г. Эпов, А. А. Узонкоян и В. Н. Крайнева. Всем им авторы приносят глубокую благодарность.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Бурый уголь. Известно шесть малых месторождений бурого угля (Куларское, Эликчанское, Иначское, Джаякынджинское, Южное, Промышленское) и 13 проявлений, образующих четыре угленосных районов района*: Омолойский, Джолон-Сисский, Уяндинский и Буор-Юряхский с залежами бурых углей палеоген-неогенового возраста (табл. 1 и 2).

Бурые угли Омолойского угленосного района приурочены к отложениям омолойской свиты. Наиболее крупным и хорошо изученным объектом здесь является Куларское месторождение общей пло-

* Названия бурогольных промышленных районов взяты по материалам О. Г. Эпова [79] и Р. О. Галабала [42].

Основные параметры месторождений и проявлений бурого угля

Названия и номера объектов на карте полезных ископаемых	Глубина задела, м	Количество рабочих пластов	Мощность пластов, м (средняя)	Длина пластов, их площадь	Балансовые	
					Запасы	Забалансовые

Месторождение Куларское (II-2-7)	4—15,5	3 пласта	№ 1 № 2 № 3 { «Северный» «Южный»	0,6—1,9 (1,5) 1,2—10,45 (5,2) 0,5—2,2 (1,35) 1,2—3,4 (2,15)	113 тыс. м ² 2 млн. м ² 125 тыс. м ² 320 тыс. м ²	220 тыс. т 13 млн. т 220 тыс. т 1,9 млн. т	70 тыс. т 670 тыс. т 70 тыс. т 65 тыс. т
	Проявление II-3-2	25	1	0,4—0,8	—	—	—
	Проявление II-3-8	46,4—51,6	1	4—8	950 м	—	—
	Проявление II-3-11	Близковерх- ностное	1	—	60 м	—	—
	Проявление III-2-1	12	1	3 м	20 м	—	—
	Проявление III-2-4	Близковерх- ностное	1	0,6—1,2	1500 м с перерывами	—	—
	Проявление III-2-11	—	1	8	60—70 м	—	—
	Проявление Кюэргюрское (III-3-5)	—	2	общая 8,0	1500 м с перерывами	—	—
	Проявление Среднекюэргюрское (III-3-17)	—	1	3,2	2500 м	—	—
	Проявление Тастакское (II-13-1)	Близковерх- ностное	1	4	1500 м с перерывами	—	Предполагаемые запасы невелики

Данных нет

Месторождение Эликанское (V-9-7)	47,6	7	0,1—17,0 (общая 50,7)	Скважина	—	—	—
	Месторождение Инаское (V-9-19)	—	—	—	—	—	—
Месторождение Джикпынджикское (V-9-30)	От 1—2 до 100—150	4	1,8—6,7	6 км ²	По четырем пластам: A+B—1,7 млн. т C ₁ —6,4 млн. т C ₂ —3,2 млн. т	—	—
	Месторождение Южное (V-9-36)	—	1	0,8—2,7	8 км ²	—	—
Проявление Согланское (VI-10-27)	—	1	2,7	—	—	—	—
	Проявление Поперечное (VI-10-28)	Близковерх- ностное	1	1,35—1,5	2375 м	—	—
<i>Омичкандинская впадина</i>							
Месторождение Правомичкандинское (VI-9-17)	2,8—25,6	—	1,6—26,0 (8,5)	21 км ²	Ориентировочные запасы 220 млн. т	—	—

Качественная характеристика бурых углей

Основные физико-химические показатели

Углеродистый район, возраст бурых углей	W _a , %	A _c , %	S _o и S _g , %	V _r , %	C _r , %	H _r , %	Q _d , ккал/кг
Омолоский P ₂₋₃ Джолон-Сиский P ₂₋₃ Уялиньский * P ₃ -N ₁ Бур-Юрхский N ₁ (?) Омичкандинская впадина N ₁	6,8—9,8 2,84—10,33 7—14 13,67—17,60 7,79	12,0—21,8 9,3—39,22 13—24 12,52—19,08 7,69	0,2—0,8 0,2—0,7 0,2—0,7 0,29—0,37 —	56,3—66,5 38,9—39,0 58—67 58,01—60,57 54,91	62,2—65,6 63,9—67,3 — 64,16—67,33 —	4,96—7,00 5,0—5,6 — 5,00—5,16 —	6574—6936 6943—6536 5250—5870 6081—6352 6190

* По данным одного месторождения.

Таблица 2

щадь 6 км². Продуктивный горизонт (25—35 м), представленный песчаным глин и пластов бурого угля с подчиненными линзами галечников, гравия и песков, залегает на глубине от 4 до 15,5 м. В его разрезе вскрыты бурением три пласта бурого угля промышленной мощности (от 1,35 до 5,2 м), разделенные глинистыми породами (мощность 4—7 м). В отличие от пласта № 1, имеющего простое строение, пласт № 2 («Мощный») на отдельных участках расщепляется простом глинистых пород (0,4—1,7 м) на два пласта мощностью 1,5—4,8 м (нижний) и 1,2—3,95 м (верхний). Пласт № 3 в центральной части месторождения размыт и представлен «Северной» и «Южной» линзообразными залежами. Угли бурые, во влажном состоянии почти черные, с матово-жирным блеском, раковистым, реже землистым изломом. По составу выделяются гумиты и гумито-лигнитобилиты. Среди гумитов выделены четыре петрографических типа: малозольный клареновый; зольный клареновый и дюрен-клареновый; зольный аттритовый дюрен-клареновый и малозольный аттритовый дюрен-клареновый и кларено-дюреновый, характеризующиеся неодинаковой степенью разложения органического материала и разным количеством минеральных частиц, засоряющих торфяную массу. Средние показатели качества углей: W^a —40,06 %, A^c —33,94 %, V^r —60,39 %, $S^c_{\text{общ}}$ —0,23 %, C^r —62,87 %, H —4,18 %, $O+N$ —24,8 %; теплотворная способность воздушно-сухого угля (Q^c) равна 4168 кал, а на горючую массу (Q^g)—6359 кал. Угли низкой степени углефикации, низкой механической прочности и термостойкости, не выдерживают длительного хранения на воздухе, образуют мелочь, непригодную для сжигания в обычных топках; соответствуют ГОСТам 7027—54, 134—52, 7607—55, 7608—55, 7609—55 и используются как энергетическое топливо. Месторождение обрабатывается карьером.

На площади Омолойского грабена выявлено также восемь проявлений бурого угля. Угли землистые кларенового типа с хорошо сохранившейся структурой древесных остатков. Могут быть использованы в качестве бытового топлива и, в меньшей мере, топлива для стационарных энергетических установок. Прогнозные запасы углепроваждений в бассейне р. Улахан-Кюэлююр около 1 млн. т. Кроме того, здесь под мощью (более 500 м) толщей кайнозойских отложений можно ожидать глубоко залегающие горизонты бурых углей [42].

Джолон-Сисский углепромышленный район представлен двумя проявлениями бурого угля (Тастахское II-13-1 и Джолонское II-14-1) и проявлением лигнитов III-12-1, приуроченными к озерно-аллювиальным отложениям тастахской свиты, выполняющим Тастахскую впадину.

Тастахское проявление представлено пятью разрозненными выходами бурых углей в береговом обрыве озера на протяжении 1,5 км. Угли коричнево-бурые или черные с коричневым оттенком и матовым блеском, интенсивной и неясноштриховатой структуры, содержат мелкие включения витрена, ожеженного аттритового материала и янтара, куски лигнитизированной древесины. Они неоднородны, относятся к флюэно-лигнитизированному дюрену и к смешанному дюрену и кларену. По степени метаморфизма — бурые слабоуглефицированные. По характеристике показателями: W^a —9,5—9,8 %, A^c —16,8—20,1 %, $S^c_{\text{общ}}$ —0,3 %, V^r —48,3—57,5 %, C^r —66,3—67,3 %, H^r —5,3—5,6 %, N^r —1,2—1,3 %, Q^c —6218—6536 ккал/кг. Спектральным анализом в золе установлены содержания германия 0,002 %.

На площади Джолон-Сисского буроугольного района в междуречье Хромы и Берелеха скважиной на глубине около 70 м подсечен пласт лигнитов мощностью 6,41 м (проявление III-12-1), залегающий на коре выветривания и перекрытый песками с обильным растительным детритом и лигнитизированной древесиной. Лигниты характеризуются сла-

бым метаморфизмом, малой зольностью, низким содержанием углерода и низкой малой теплотворной способностью.

Угли проявлений Джолон-Сисского района имеют местное значение и могут использоваться в качестве энергетического топлива. Однако ввиду большой мощности перекрывающих отложений (80 м и более) открытая добыча чернотоплива. Предполагаемые запасы углей в целом невелики, мощности продуктивных горизонтов недостаточны для их подземной разработки. Перспективы освоения проявлений в настоящее время незначительны [38].

Бурые угли Уяндинского углепромышленного района — Джяккынджикское, Иначское (Северное), Южное и Эликчанское приурочены к озерно-аллювиальным отложениям эликчанской свиты, выполняющим Уяндинскую впадину. Наиболее изученным является Джяккынджикское месторождение. В разрезе продуктивной пачки насчитывается 10 угольных пластов и пропластков, четыре из которых — промышленные. Мощность пластов 1,8—2,5 м, местами до 5—6,7 м. Относительно выдержаны по мощности лишь первый и второй пласты (считая снизу). Пласты большей частью простые, но на восточной окраине месторождения некоторые из них расщепляются. Качество углей следующее: W^a —7—14 %, A^c —13—24 %, V^r —58—67 %, $S^c_{\text{общ}}$ —0,2—0,7 %, Q^c —5250—5870 ккал/кг. Спектральным анализом в углях обнаружены следы германия и скандия. На месторождении произведен подсчет запасов угля по четырем пластам продуктивной пачки (табл. 1). Часть запасов (около 10,2 млн. т) может быть отработана открытым способом при коэффициенте вскрыши не более 6. Запасы углей могут быть значительно увеличены за счет разведки прилегающих площадей.

Угли Иначского и Южного месторождений аналогичны джяккынджикским.

В 1989 г. скважиной на правобережье р. Эликчан вскрыты пласты бурых углей промышленной мощности. Данных по месторождению нет (рабочие материалы Ллевоселенянской ГСП ПГО «Якутскгеология»).

В миоценовых отложениях Омчикандинской впадины выявлено месторождение Правоомчикандинское. Пласты и линзы бурого угля вскрыты четырьмя буровыми линиями. В пределах пластов встречаются линзы и прослойки льда и илесто-глинистого материала, составляющие 20—30 % от объема пласта. Уголь бурый, коричневый с землистым изломом, плотный с обломками лигнитизированной древесины. Качество углей: W^a —7,79 %, A^c —7,69 %, V^r —54,91 %, Q^c —6190 ккал/кг. Подсчитаны ориентировочные запасы угля при удельном весе породы 1,23. Месторождение пригодно для открытой добычи. Рекомендуется проведение разведочных работ.

В Буор-Юрхском углепромышленном районе в миоценовых (?) отложениях Селенянской впадины выявлены два буроугольных проявления: Согласное (VI-10-26) и Поперечное (VI-10-27). Угли бурые и темно-бурые, полосчатого строения. На матовом землистом фоне выделяются полосы и линзы полублестящего плотного угля и фюзена. Основные физико-химические данные углей проявлений приведены в табл. 2. Спектральным анализом в углях обнаружены следы германия. Угли пригодны в качестве топлива.

Увеличение запасов бурого угля в регионе возможно на Уяндинской, Буор-Юрхской и Джолон-Сисской площадях. Наиболее важна Уяндинская площадь, где имеются перспективные наращивания запасов угля в количестве, достаточном для удовлетворения потребностей Джолон-Сисского ГОКа.

Можно ожидать выявления промышленных пластов бурого угля в южной части Селенянской впадины, имеющей сходное строение с Уяндинской впадиной [17]. Это предположение подкрепляется обнаружением прослоев лигнитов скважиной в центральной части Селенянской

впадины. Глубина залегания угленосной толщи колеблется в пределах 150—200 м.

Торф. В районе выявлено одно малое месторождение (Оттур-Кюэль-IV-9-58) и четыре проявления торфа (I-15-2—на побережье Хромской губы, III-4-2, VI-3-4, VI-4-15—в бассейне р. Яна). Торфяники озерно-болотного генезиса и, вероятно, современного возраста. Наиболее значительным и легкодоступным является месторождение Оттур-Кюэль. Площадь торфяника около 1 км². Торф обнажается на виске, соединяющей два озера, и вскрыт шурфами. Залежь часообразной формы имеет наибольшую мощность (2,5—3,0 м) в средней части участка, а к краям постепенно выклинивается. Торф темно-коричневого цвета, не содержит заметных минеральных включений. Технические данные торфа: зольность—12,4—33,6 % (средняя около 20 %), содержание летучих—52,5—73 %, гигроскопическая влажность—2—3,9 %, теплотворная способность не определялась. Средняя мощность торфяника около 1 м, вскрыша отсутствует (0,2—0,3 м). Запасы торфа составляют 1 млн м³. Условия эксплуатации хорошие, за исключением вечной мерзлоты, которая мешает дренажу месторождения. Месторождение находится в 3 км от пос. Ундли, через участок проходит автозимник. Месторождение Оттур-Кюэль нуждается в доработке с изучением технологических свойств торфа [69]. Многие реки правобережья р. Ундина являются реками-озерами, в которых идет торфообразование; почти около каждого озера имеется торфяник.

Физико-химические исследования на других проявлениях торфа не проводились. Предполагается, что торф проявления I-15-2 (мощность линзовидной залежи 1—2 м) можно использовать в качестве теплоизоляционного материала, а торф проявления III-4-2 (мощность 3,0—3,5 м, протяженность более 10 км) и VI-3-4 (мощность 0,3—0,5 м, площадь около 2 км²) пригоден в качестве топлива [36, 80].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо. Известно 15 проявлений и пять пунктов минерализации железа. Оруденение контактово-метасоматического типа локализуется в скарных на контакте палеозойских карбонатных пород с раннемеловыми гранитоидами и представлено магнетитовыми рудами. Большинство из них сопровождается боратовым, оловянным и вольфрамовым оруденением. Основная и наиболее значительная по запасам часть проявлений выявлена в экзоконтакте Восточно-Полуостровского массива (проявления Верхнее IV-14-38; Среднее IV-14-39; Урагастах IV-15-12; V-14-1, 3, 5, 6; Южное V-14-8; Хара-Тумустах V-15-3; V-15-6, 7).

Комплексное (бор, олово, железо) проявление Среднее—характерное для этого типа оруденения. Площадь участка (0,33 км²) сложена известняками, мраморами, роговиками, кальцифирами и околоскарновыми породами. Выявлено 17 людвигит-магнетитовых тел мощностью 3—40 м при длине 25—265 м, сложенных массивными и прожилково-вкрапленными рудами. В скарных и околоскарновых породах выявлены касситерит, шеелит, пирит, арсенопирит, халькопирит, молибденит. Спектральным анализом штурфовых проб определено железо: 2—10 % во вкрапленных рудах и более 10 % в массивных. Химическим анализом выявлены: трехокись бора (12,27—12,47 %), вольфрам (0,2—0,76 %) и олово (0,02—0,22 %). На проявлениях подсчитаны прогнозные ресурсы железа (196 047 т). Рекомендуются поисковые работы [43].

Остальные проявления железа, выявленные в скарных Восточно-Полуостровского массива, по геологическому строению и минеральному составу сходны с вышеописанным. Магнетитовое оруденение в них связано со скарными различно состава (магнетитовые, пироксен-магнетитовые, магнетит-людвигитовые, магнетит-серпентиновые и др.), образующими линзовидные залежи шириной от 2 до 200 м при длине от 5 до 900 м. Текстура руд вкрапленная, прожилковая, прожилково-вкрапленная, массивная. Магнетитовому оруденению сопутствуют касситерит, шеелит, флюорит, ортит, пирротин, сфалерит, арсенопирит, леллингит, марказит, серицит, галенит, молибденит и др. Содержания железа в различных проявлениях колеблются от 2—10 до 35—48 %, достигаая в отдельных случаях 60—70 % (проявления Южное, V-14-1, V-14-5). На проявлениях Урагастах, Хара-Тумустах, Южное (см. раздел «Вольфрам») подсчитаны прогнозные ресурсы, приближающиеся к промышленным [43].

Аналогичные железорудные проявления выявлены в скарных Махастырского (проявление V-12-2), Сытанахского (проявление Мотылек IV-12-34, пункт минерализации IV-12-35), Саханьинского (пункты минерализации VI-9-26, 30, 43) гранитоидных массивов, а также безымянного штока габбро-диабазов на правобережье р. Калтын (проявление Пирамидное V-10-16) и небольшого штока позднюрских субвулканических липаритов на левобережье р. Сакынджи (проявление Налчанское VI-9-9).

На правобережье р. Малая Казачка железное оруденение приурочено к кварцевой жиле (0,4×50 м), залегающей в песчанниках среднего триаса (пункт минерализации III-5-1). Промежутки между кристаллами кварца и многие жеолы заполнены землистыми агрегатами гетита, лимонита и вивингита. Спектральный анализ штурфовых проб выявил содержание железа более 10 %, цинка до 0,5 %, в одной пробе обнаружен фосфор (более 10 %).

Перспективы промышленного освоения имеют лишь комплексные проявления в скарных Восточно-Полуостровского массива.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Установлено одно месторождение, 11 проявлений и 36 пунктов минерализации меди. Оруденение гидротермального типа, часто комплексное с оловом, вольфрамом, свинцом, цинком, золотом, серебром. Формационная принадлежность рудных объектов приведена в табл. 3.

Медные проявления касситерит-силикатно-сульфидной формации генетически связаны с ранне-позднемеловыми гранитоидами. Наиболее крупным представителем этой формации (и всего медного оруденения региона) является медно-оловянное месторождение Берендей (V-11-9).

Таблица 3

Характеристика меднорудных объектов

Рудная формация	Названия и номера объектов на карте полезных ископаемых		
	Месторождение среднее	Проявления	Пункты минерализации
Касситерит-силикатно-сульфидная	Берендей (V-11-9)	III-8-9; IV-5-13, 37; IV-9-26; IV-12-31; IV-14-28; V-11-7, 12, 13	III-4-3; III-10-17; III-12-4, 8; IV-5-23, 28; IV-9-9, 20, 33, 36; IV-10-33, 34; IV-12-1, 6; IV-14-8; V-9-10; VI-2-4; VI-5-13; VI-8-11

Оруденение приурочено к минерализованным зонам дробления северо-восточного простирания мощностью до 10 м, длиной 400—700 м на контакте верхнетриасовых и нижнеюрских алевролитов, песчаников, аргиллитов со штокми ранне-позднемеловых гранит-порфиров. На южнорудном участке месторождения преобладает касситер-сульфидное оруденение, на северном — меленосные рудные тела, не содержащие олова. В одном из них (мощностью 0,5—2 м) установлено содержание меди около 0,4 до 22,3 %, в остальных — 0,1—0,74 %. Основной тип руд — брекчии ороговикованных или турмалинизированных песчаников, сцементированные кварцем с мелкой бедной вкрапленностью окисленных сульфидов меди. Главные минералы представлены кварцем, турмалином, халкопиритом, арсенопиритом; второстепенные — галенитом, сфалеритом, пиритом, пирротном; в виде примеси присутствуют касситерит, востаннин, вольфрамит, блеклые руды, шеелит, буланжерит, висуитин, гематит и др. Широко развиты гипергенные минералы. Месторождение оценено как перспективное, рекомендована разведка бурением [19].

Основная часть медно-оловянных проявлений (IV-5-37; IV-14-28) и пунктов минерализации (IV-5-23, 29; IV-14-8; VI-5-13) касситер-силликатно-сульфидной формации (см. разд. «Олово») представлена сульфидизованными кварцевыми жилами с вкрапленным, гнездовым и прожилковым оруденением. Содержание меди в них колеблется от 0,01 до 5 %, олова — 0,1–1 %, свинца и цинка — 0,1–5 %, отмечены повышенные концентрации серебра, кадмия, висмута.

На северо-восточном фланге рудного поля месторождения Берендей выявлено медно-вольфрамовое проявление (V-11-7), приуроченное к зоне дробления (10×800 м) в кварцованных и турмалинизированных нижнеюрских терригенных породах. Оруденение представлено шеелитом, халькопиритом, халькозином, пиритом, малахитом, купритом и азуритом. Содержание меди колеблется в пределах 0,2–7,9 %, вольфрама — до 1 %. Аналогичное медно-вольфрамовое оруденение установлено в экзоконтактах Куобахского (проявление V-11-12) и Хара-Сисского (проявление V-11-13) массивов. Этот тип оруденения перспективен на обнаружение медно-вольфрамовых руд скарнового типа [19].

Медная минерализация региона самостоятельного промышленного значения не имеет и может представлять практический интерес при разработке комплексов медно-оловянных и медно-вольфрамовых проявлений.

Свинец, цинк. Известно четыре малых месторождения, 35 проявлений, 111 пунктов минерализации. Свинцово-цинковое оруделение региона на относится к гидротермальному типу. Большинство объектов представлено комплексным орудением и принадлежит к касситерит-силькатно-сульфидной, реже золото-кварцевой, касситерит-кварцевой, золото-редкометаллальной и сурьмяной формациям (табл. 4).

Касситерит-силикатно-сульфидная формация на описываемой площади является основным промышленным типом оруденения не только в отношении олова, но также свинца и цинка. Многочисленные свинцово-цинковые объекты этой формации локализуются на периферии оловянных узлов. По минеральному составу все они относятся к сульфидному типу (исключением является проявление силикатного типа Южное). Оруденение контролируется зонами крупных разломов (Нижнеузенский, Депутатский, Кунь-Тасский, Казачинский и др.) и приурочено не к зонам дробления и смятия, карбонатно-кварцевым, кварц-турмалин-хлоритовым жилам, выявленным в экзо-, редко эндоконтактах большинства гранитоидных массивов региона и в терригенных породах преимущественно юрского возраста. Ширина зон дробления варьирует от 0,4—0,8 до 4—100 м, длина от 10—150 до 100—1500 м; мощность жил 0,1—2,8 м, длина 10—600 м. Типичными рудными минералами форма-

7 а б л и ц а

Характеристика свинцово-цинковых рудных объектов

[illegible]

ции являются галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, арсенопирит, реже пирротин, касситерит, марматит, сульфосоли свинца, пираргирит, в зонах окисления — лимонит, церуссит, смитсонит, англесит, малахит, азурит. Жильные минералы: кварц, карбонат (серпентин, манганосидерит, сидерит, кальцит), хлорит, турмалин. Текстура руд прожилково-вкрапленная, брекчиевая, реже полосчатая, массивная.

Наиболее полно изучено цинково-свинцовое месторождение Былатское (V-8-17) в южной части Депутатского оловорудного узла. Месторождение расположено в поле развития глинистых пород нижнеюрского возраста южнее субширотного разлома и представлено серией карбонат-сульфидных и кварц-сульфидных жил, из которых семь разведано канавами, штольней с расчехками и двумя шахтами. Длина жил 140—620 м, мощность 0,1—1,3 м. Вскрыты жилы до глубины 52 м. На нижних горизонтах наблюдается разлинование и выклинивание жил по падению и простиранию. Для наиболее протяженных жил характерна резкая смена состава руд по падению на небольшом интервале с существенно галенитового в верхних частях на существенно сфалеритовый — в нижних. С галенитом и сфалеритом ассоциируют блеклая руда, диорит, бурнонит и пираргирит. Среднее содержание свинца 6—11 % (максимальное 44,7 %), максимальное содержание цинка 5 %. В галените содержится до 3630 г/т серебра, в сфалерите — до 500 г/т. В рудах месторождения спорадически отмечаются касситерит, станнин и франкелит (содержание олова до 1 %), подчеркивающие связь свинцово-цинковой минерализации с оловорудными проявлениями. На месторождении подсчитаны запасы свинца по категории $C_1 + C_2$ — 7020,6 т. Запасы серебра и цинка не подсчитывались. Месторождение имеет хорошие перспективы выявления рудных тел на флангах [17, 28].

Одним из наиболее интересных и значительных объектов касситерит-силикатно-сульфидной формации является оловянно-серебро-свинцовое месторождение Хаастырское (V-6-5), расположенное на площади Нахчанского рудного узла. В пределах последнего среднеюрские терригенные породы нарушены серией сближенных разломов северо-восточного простирания, образующих мощную (около 2,5 км) зону смятия, протяженностью более 10 км. Рудное поле (1,5 км²) месторождения, приуроченного к одному из этих разломов, представлено зоной дробления песчаников и алевролитов. Породы пронизаны малоомощными (1 см, редко до 10 см) сульфидно-кварцевыми прожилками. Руды месторождения существенно галенитовые и характеризуются невысокими содержаниями сфалерита и арсенопирита. Выделены три минеральные ассоциации. Наиболее ранняя представлена мелкокристаллическим полупрозрачным кварцем с вкрапленностью касситерита и арсенопирита. Касситерит-кварцевые прожилки пересекаются прожилками манганосидерита, анкерита и кварца со сфалеритом, пиритом и небольшим количеством хлорита. Основная масса галенита с сульфосолями образуется еще позже, судя по наличию в галените корродированных зерен касситерита и сфалерита. Галенит образует короткие линзы, прожилки и вкрапленность в карбонатах и кварце. Основное количество серебра содержится в галените (до 5000 г/т), включающем тончайшие выделения сульфосолей серебра (см. раздел «Серебро»). Содержание свинца достигают 8,2 %, цинка — до 4,6 %, серебра — до 11 800 г/т, олова — 0,4 %, меди — до 1 %, в ряде проб обнаружено золото (до 0,8 г/т). Содержание свинца всегда выше содержания цинка. Между Хаастырским и оловорудным Нахчанским месторождениями обнаружены глыбы галенит-сфалеритового состава с высокими содержаниями свинца (1,37—59,78 %, цинка (0,23—18,17 %), серебра (2960 г/т), а также меди (до 3 %), железа (до 31,62 %), сурьмы (1 %), марганца (до 6 %) и золота (0,3 г/т). На месторождении подсчитаны прогнозные ресурсы свинца (82 052 м), цинка (78 800 т), олова и серебра. Предполагается незна-

чительный эрозийный срез месторождения, что повышает его перспективность. Заслуживает опоскования вся 10-километровая полоса субпараллельных северо-восточных зон дробления и рассланцевания [9, 28].

Цинково-свинцовое месторождение Арагачанское (IV-5-6), выявленное в Балаганнаском оловорудном узле, существенно не отличается от вышеописанных месторождений. Содержание свинца составляют 5,2—5,9 %, достигая 43,5 % в силонных рудах, цинка 3,2—5,9 % (до 7,7 %), олова 0,01—0,99 % (в двух пробах более 1 %), серебра до 900 г/т, в незначительных количествах присутствуют мышьяк, вольфрам, сурьма, медь, кадмий. По двум сульфидно-карбонатным жилам подсчитаны запасы по категориям $C_1 + C_2$: свинца — 16 945 т, цинка — 11 543 т. Рекомендовано проведение подземной разведки [51].

В регионе отмечен еще ряд перспективных объектов свинцово-цинковой минерализации этой формации, связанных с оруденением в зонах дробления с карбонат-кварцевым цементом и в жилах кварц-турмалин-хлоритового состава, где содержания свинца достигают 7,57—64,8 %, цинка 4,48—38,16 % (проявления Джамарай-Сисе III-12-2, Хачинерское IV-12-29, Дохсун IV-13-4, V-2-4, Юбилейное V-9-1, Мартынинское V-10-4, Зеленое V-13-1, пункты минерализации IV-10-52, V-14-7 и др.). Высокие содержания свинца (от 1 до 21,4 %) выявлены в зонах дробления в гранитоидах Куобахского (проявление V-12-3), Илин-Эмнекенского (проявление Южное IV-11-64), Мохоголохского (пункт минерализации IV-11-31) и Восточно-Полоуенского (пункт минерализации V-14-2) массивов. На контакте карбонатных пород с субвулканическим телом риолитов в зонах сульфидизации (проявление Хачимарское IV-12-30) содержания свинца составляют 43,09 %, цинка 9,76 % [16, 19, 23, 80].

Свинцово-цинковое оруденение касситерит-силикатно-сульфидной формации имеет высокие перспективы как за счет высоких содержаний и значительных параметров рудных тел, так и за счет комплексности руд. Свинцово-цинковое оруденение золотого-кварцевой формации представлено небольшим количеством рудных объектов, выявленных в основном в Куларском хребте. Рудными телами являются жилы (0,8××500 м) и прожилковые зоны карбонат-кварцевые, реже кварц-турмалин-хлоритового состава с содержанием свинца и цинка до 3 %, редко более (пункт минерализации IV-11-8, содержание свинца 17,3 %, цинка 3,9 %). Одно из таких проявлений — Чуное (IV-2-25) представлено сульфидизированными зонами дробления (1,5—50×100—1500 м) в алевролитах и глинистых сланцах туогучанской свиты верхней перми, включающими жилы (0,5×50—200 м) и линзы кварцевого и карбонат-кварцевого состава. Рудные минералы: галенит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит, пирит, касситерит, шеелит, вольфрамит и золота. Содержание свинца и цинка колеблются от 1 до 10 %, золота — 14,8 г/т, мышьяка — до 10 %. Рекомендуются продолжить поисковые работы [80].

Свинцово-цинковое оруденение отмечено в ряде проявлений касситерит-кварцевой, золотого-редкометалльной и сурьмяной формаций. Содержание свинца и цинка в рудах этих объектов обычно не превышают первых процентов.

Свинцово-цинковые руды проявлений касситерит-силикатно-сульфидной формации характеризуются высоким содержанием серебра и кадмия, в меньшей мере — индия, германия и галлия. Серебро часто является изоморфной примесью в галените, реже в сфалерите, его содержание в рудах достигает 1000—5000 г/т (месторождение Былатское; проявления Юбилейное, IV-5-37, Южное, Северное, V-12-3; пункты минерализации III-12-4, IV-7-1, IV-8-9, IV-9-18, 22, 36 и др.), а на месторождении Хаастырском и в проявлениях III-6-3 — до 10 000 г/т и выше. Концентрация кадмия в проявлениях III-6-3 — до 10 000 г/т и выше. Проявления III-8-9, Фена, Новобрекчиевое, Зеленое, пункт минерализации V-14-7, индия (0,001—0,03 %, проявления Южное, пункты минерализа-

ции IV-8-16, 18, 19, 23; IV-11-8), галлия (0,05 %, пункт минерализации III-6-4) связаны со сфалеритом, в кристаллическую решетку которого эти элементы входят в качестве изоморфной примеси.

Свинцово-цинковые руды касситерит-силкатно-сульфидной формации имеют промышленное значение в регионе.

Никель. Выявлено пять пунктов минерализации. Три из них обнаружены в серпентинитах (IV-10-2, 3) и в сульфидизированных оливинитах и перидотитах (V-11-16), содержащих повышенное количество никеля, входящего в состав магнетитно-железистых силикатов. Порода рассеяны кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками с вкрапленностью сульфидов, магнетита и ильменита. Спектральным анализом определены никель (0,05—0,5 %, в пункте минерализации VI-10-2 до 0,7 %), кобальт (0,01—0,04 %), медь (0,001—0,01 %), титан (до 1 %).

Пункт минерализации I-9-3 приурочен к зоне (4,5—150 м) грейзенизированных гранитов. Минералогическим анализом определены никелин, пирротин, халькопирит, сфалерит, арсенопирит, борнит, висмут самородный, ковеллин, хлоантит. Содержание никеля составляют 0,24—0,3 %, кобальта — до 0,03 %, меди — более 0,1 %, мышьяка — 0,3 %, молибдена — до 0,001 %. В экзоконтакте Эликанского интрузива в зоне дробления сульфидизированных песчаников (мощность до 3 м) определены пентландит (?), пирротин, пирит, марказит, реже — халькопирит и арсенопирит. Содержание никеля (спектральный анализ) — 0,5 %. Как сопутствующий элемент никель установлен в проявлениях свинца и цинка, ртути, сурьмы, золото-редкометалльных проявлениях, где его содержания колеблются от сотых долей процента до 0,3 %.

Промышленной ценности никелевая минерализация на данной площади не представляет.

Кобальт обнаружен в пяти проявлениях и 11 пунктах минерализации. Все они представлены глаукодит-кобальтиновым типом оруденения гидротермального генезиса.

Наиболее значительно по запасам кобальта проявление Северное (IV-11-46), где рудными телами являются кварцевые, хлорит-кварцевые и турмалин-кварцевые жилы северо-западного простирания в гранитоидах Ильин-Эмненского массива. Длина жил 40—100 м, редко до 180—225 м, мощность 0,6—2,2 м. Все жилы круто падают на юго-запад. Рудные минералы представлены кобальтином, глаукодитом, арсенопиритом, висмутитом и самородным висмутом. В незначительном количестве присутствует самородное золото, галенит, сфалерит, халькопирит, антимонит, молибденит, ульманит, гуанахуатит, смальтин-скутгерудит, пирротин, касситерит и вольфрамит. Из вторичных минералов нередки эритрин, скородит и лимонит. Содержание кобальта в рудных телах изменчиво — от 0,001 до 0,6 % при среднем содержании в отдельных телах 0,075 %. В одной жиле длиной 225 м и мощностью 1,6 м на глубину до 38 м подсчитанные запасы кобальта по категории С₂ составляют 27,9 т. Постоянными примесями в рудах являются висмут (до 0,082 %) и золото (0,1—0,5 г/т), а также мышьяк, олово, цинк, свинец, серебро. Неравномерность оруденения и небольшое среднее содержание кобальта не позволяют считать объект промышленным месторождением [16].

Кроме проявления Северное в гранитоидных массивах выявлены сходные с ним по вещественному составу и морфологии рудных тел проявления Камень-Массивное (IV-11-61), Конус-Миолчанское (IV-11-63), пункты минерализации IV-11-52, 54 (Ильин-Эмненский массив), проявления VI-7-7, пункты минерализации IV-7-5 (Халаранский массив), IV-10-10 (Бакынский массив) и IV-14-15 (Восточно-Полуосненский массив). Содержание кобальта в этих объектах не превышает 0,5 %, обычно 0,1 % [15, 16, 20].

В экзоконтактах мелких интрузивных тел выявлены кваржилы (мощность 0,3—0,4 м, длина 50—300 м) с вкрапленностью балтосодержащего арсенопирита, леллингита, пирита, пирротина, нита, налетами эритрина (пункты минерализации IV-7-27, IV-8-11, IV-12-21, V-10-12). Содержание кобальта колеблется от 0,05 до 0,16 % (в пункте минерализации V-10-12 достигают 1 %). Спектрально определены мышьяк (0,1—1 %), висмут (до 0,1 %), медь (до 0,5 %), свинец (до 0,2 %).

В сульфидизированных пироксен-гранатовых скарпах экзоконтакта малого тела габбро-диабазов (Калыгские штоки) установлено содержание кобальта 0,1 % (пункт минерализации V-10-15).

Из-за малых размеров проявлений и низких концентраций полезного ископаемого кобальтовая минерализация региона в настоящее время не имеет промышленного значения.

Молибден. Известно два собственно молибденовых проявления, пять комплексных (главным образом с вольфрамом) и 30 пунктов минерализации. Молибденное оруденение пространственно и генетически связано с раннемеловыми гранитоидами и относится к молибденовой формации.

Проявления молибдена представлены в основном кварцевым штокверково-жилным типом, изредка грейзеновым, скарным и молибден-порфировым. Минеральный состав их достаточно постоянен. Главным рудным минералом является молибденит (до монометалльных проявлений), с ним ассоциируют галенит, сфалерит, вольфрамит, висмутин, самородный висмут, реже в рудных телах обнаруживаются медь, золото, редкие земли и другие компоненты. Проявления молибденовой формации обычно невелики по масштабам.

Наиболее значительное молибденное оруденение приурочено к Восточно-Полуосненскому массиву и его северному экзоконтакту. Проявление IV-14-6 представлено серией близких кварцевых жил (0,1—0,8 × 1—10 м) с молибденитом, залегающих в мелкозернистых гранитах экзоконтакта. Молибденит образует прожилки (2—3 см) и гнезда (4—5 см). Содержание молибдита в жилах достигает 8—10 % жильной массы. Во вмещающих жилах гранитах и терригенных породах наблюдается тонкая вкрапленность молибденита. Ему сопутствуют шселит, халькопирит, висмутин и самородный висмут. Содержание молибдена в жилах колеблется от 0,005 до 8,5 % (среднее 0,4—0,5 %), висмута от 0,03 до 0,1 %, вольфрама от 0,01 до 2,1 %. Вкрапленные руды в гранитах содержат молибден до 1,6 % (среднее 0,113 %) и до 0,5 % вольфрама, в терригенных породах руды еще беднее (среднее содержание молибдена 0,044 %). Проявление опробовано штудами. Геологические запасы молибдена 7—8 тыс. т [22] соответствуют малому месторождению. Последующими работами на склоне высоты 244,0 м в юрских алевролитах выявлено 10 кварцевых жил (15—35 × 1—2,5 м) с содержанием молибдена 0,04—0,7 %, что значительно расширяет перспективы проявления. Проявление является объектом первой очереди для постановки поисковых работ с применением наземной геофизики, горных работ и бурения [43].

В проявлении IV-14-5, расположенном в 10 км к северо-северо-западу, молибденное оруденение локализуется в кварцевых жилах в гранитах того же массива на площади в несколько сот квадратных метров. Крупные лейсты молибденита и скопления мелких чешуй составляют до 25 % жильной массы. Содержание молибдена колеблется от 0,3 до 2,6 %, висмута и мышьяка до 1 %, вольфрама до 0,01 %. В отдельных пробах содержится до 0,5 % олова и до 0,02 % серебра. Проявление не изучено, и перспективы его не ясны [22].

В проявлениях VI-7-7 молибденовое оруденение связано с серией кварцевых, турмалин-кварцевых и хлорит-кварцевых жил на участке интенсивно хлоритизированных и окварцованных гранитов Хадараньинского массива. Молибденит образует неравномерную вкрапленность, гнезда (до 5 см), примазки по плоскостям трещин, прожилки (до 2—3 см). С ним ассоциируют пирит, халькопирит и блеклая руда. Содержание молибдена колеблется от 0,06 до 0,4 %. Выявленные, кроме того, высокие содержания кобальта (0,13—1 %) и редких земель (церия, иттрия — до 1 %, лантана, иттербия — до 0,1 %) ставят это проявление в ряд заслуживающих доизучения. Здесь возможно выявление комплексного месторождения штокервового типа [20].

Другие проявления молибденового оруденения жильно-штокервового типа (пункты минерализации III-8-19; IV-7-15; IV-8-21; IV-9-2, 3; IV-10-4, 32; IV-11-4, 23, 40; IV-13-5; IV-14-4, 7, 9, 18, 23, 25, 26; IV-15-3; VI-5-26; VI-9-58) отличаются от вышеописанных незначительными параметрами оруденения и не представляют практической ценности.

Молибден-порфировое оруденение отмечено в апикальной части Чалла-Унгейского массива (VI-5-8) и в западном эндоконтакте Хадараньинского массива (VI-7-2, 7). В пункте минерализации VI-5-8 в контактированных гранитах на площади 0,1 км² наблюдается вкрапленность молибденита и арсенопирита. Содержание молибдена — 0,001—1 %, мышьяка и цинка — до 1 %; свинец, медь, олово, вольфрам, бериллий присутствуют в незначительных концентрациях [80]. Объект заслуживает доизучения.

Молибденосодержащие грейзены, отмеченные в Омчикандинском и Восточно-Полоусненском массивах (пункты минерализации IV-11-23; IV-12-20; V-15-9) характеризуются содержаниями молибдена 0,1—0,3 %. Содержания молибдена в сульфидизированных пироксен-плагиоклазовых вулканических скалах (пункт минерализации IV-13-9) еще более низки (0,062 %).

В сульфидно-кварцевых с турмалином жилах и турмалиновых пегматитах в гранитах и окоинтрузивной зоне Восточно-Полоусненского массива встречается молибден-вольфрамовая рудная ассоциация. Рудные минералы представлены вольфрамитом, шеелитом, сульфидами, самородным висмутом, иногда касситеритом. Содержание молибдена колеблется от 0,13 до 0,5 % (пункты минерализации IV-11-48; IV-14-24), иногда достигая 1 % (проявления IV-5-23; IV-9-19).

Молибден в концентрациях до 0,1 % отмечен в зонах дробления с золото-редкометалльным (проявление III-5-17) и в пироксен-гранатовых скалах с вольфрамовым и бериллиевым оруденением (пункты минерализации IV-15-4; V-15-5, 7).

Вольфрам. Вольфрамовое оруденение тесно ассоциирует с оловянным, значительно уступая ему по распространенности и масштабам концентрации. За исключением проявлений Явтахское и Нонгоджинское и нескольких пунктов минерализации, вольфрам не образует самостоятельных объектов, а является сопутствующим или равноправным компонентом в месторождениях и проявлениях касситерит-кварцевой и касситерит-силикатно-сульфидной формации, формации оловянных скарнов, реже — молибденовой и золото-редкометалльной (табл. 5). Все они парагенетически связаны с проявлениями мелового гранитоидного магматизма, в основном в пределах Главного интрузивного и Северного поясов. Рудные тела различной морфологии (жилы, жильно-прожилковые зоны, штокверки, зоны грейзенизации, скарные залежи) локализируются как внутри массивов, так и в околинтрузивной зоне.

Таблица 5

Характеристика вольфрамовых объектов

Рудная формация		Минеральный тип	Месторождения	Проявления	Пункты минерализации
Оловоносные скарные	Известково-сульфидный скарный			Урагастах (IV-15-12), Южное (V-14-8), Кара-Ты-мустах (V-15-3), Маринское (V-9-50)	IV-13-7; IV-15-4, 7; V-11-4
	Тонал-силикатно-кварцевый грекский новый	Оланское (IV-11-18), Центральное-Талаканское (V-8-34)	Полутное (IV-3-1), Западное (IV-3-6), Талынкское (V-8-38), Хейбрычанское (V-9-5), Эргейхское (VI-4-20), Хатынгнааское (VI-4-21)	III-8-16, 20; III-9-16, 21; IV-5-33; IV-8-39; IV-9-32; IV-10-1, 25, 54; IV-11-32; IV-11-16, 21; IV-5-33; IV-15-5, 8; V-7-2; V-8-6, 22; V-10-1; VI-4-16; VI-5-30; VI-9-46	
Касситерит-кварцевая	Кварцевый	Полорное (III-3-78), Наторное (III-3-82), IV-5-25, Явтахское (IV-7-14), Верное (IV-9-19), Эгинджинское (IV-11-42), Нонгоджинское (IV-11-51), Илин-Салинское (VI-4-7)	Ачатын-Кююское (IV-3-10), Громдычанское (IV-11-43), Сайлыкское (IV-5-34)	IV-5-34; IV-8-20; IV-14-36; V-8-12; VI-9-42	
	Сульфидный (многосульфидный)		Лыуктогон (III-8-15), Бургабылское (IV-4-7), Левнен-Датаннахское (IV-4-9), Верхнетенкельское (IV-9-23); V-11-7, 12, 13	III-10-17; IV-10-53; IV-11-41	IV-3-1
Золото-редкометалльная	Касситерит-вольфрамитовый		III-5-16, IV-5-33, Межа (VI-5-17)		
Молибденовая	Кварцевый		Бур (IV-11-48)		

Примечание. Подчеркнуты проявления собственно-вольфрамовые и комплексные с вольфрамом в качестве главного элемента.

Содержания вольфрама, связанные с вольфрамитом и шеелитом, редко достигают промышленных. Вольфрамовые и оловянно-вольфрамовые руды, особенно кварцево-жильные и грейзенового типа, часто являются источником вольфрама в россыпях.

Наиболее распространенным и значительным типом вольфрамового оруденения является кварцево-жильный. Рудные тела — жилы и зоны дробления кварцевого и турмалин-кварцевого состава приурочены к выходам гранитоидов (м-ние Полярное, проявление Подгорное) или ороговевшим породам ближнего экзоконта (проявление Нагорное, Суланчанское, Явтахское, Илин-Салинское). Рудная минерализация представлена кристаллической вкрапленностью (до 3 см) и гнездами вольфрамита, касситерита, молибдена, арсенопирита, шеелита, минералов висмута. Содержание трехокси вольфрама колеблется от десятых долей процента до 1—3 %, иногда возрастающая до 10 % и более (м-ние Полярное, проявление Явтахское).

Крупнейшими на описываемой территории вольфрамовыми объектами являются комплексные вольфрамо-оловянные месторождения Полярное и Чулулуя (см. раздел «Олово»), где содержания трехокси вольфрама в вольфрамит-касситерит-кварцевых жилах и зонах дробления составляют 1—7,5 %, при максимальном содержании по отдельным рудным телам свыше 10 %. Для вольфрамита месторождения Полярное характерна повышенная танталовосность (0,56 %) и ниобиевосность (1,16 %).

Типичным представителем собственно вольфрамового оруденения кварцевого типа является проявление Явтахское (IV-7-14), приуроченное к верхнеюрской песчанковой толще, прорванной штоками ранне-позднемоловых биотитовых гранитов и дайками гранит-порфиров. Осадочные породы интенсивно метаморфизованы. На площади месторождения (70 км²) выявлено большое количество рудных тел северо-восточного и субширотного простирания, из них 10 — с промышленным оруденением. Жилы сложены молочно-белым кварцем с крупнокристаллическими выделениями вольфрамита, арсенопирита, реже молибдена. В некоторых жилах отмечены самородный висмут, базовисмутин, висмутин, тетрадимит. Разведаны с поверхности три жилы (0,3—3,0 × 15—150 м), сменяющиеся по простиранию сериями ветвящихся прожилков. Содержание трехокси вольфрама в штуфных пробах 0,1—1 %, в борздовых 0,2 % (в отдельных пробах более 10 %). Проявление может иметь промышленное значение. Для окончательной оценки необходимы дополнительные исследования [80].

Значительная часть проявлений вольфрамового оруденения связана с редкометалльными и оловянно-рудными грейзенами в гранитах и ороговевших породах околонтрузивной зоны Баканского, Тирехтаского, Кигляхского, Такалканского, Кэрэхского и других массивов. Вольфрам имеет подчиненное значение и за исключением оловянного месторождения Одинокое (см. раздел «Олово») не образует промышленных концентраций. Содержания трехокси вольфрама, связанные с присутствием в грейзенизированных породах вкрапленности вольфрамита, иногда вместе с шеелитом, колеблются от тысячных до десятых долей процента. В топаз-слюдисто-кварцевых грейзенах вольфрамо-бериллиевое месторождение Центрально-Такалканское (см. раздел «Бериллий») содержание вольфрама в некоторых рудных телах достигает 1—1,5 %.

Вольфрамовое оруденение скарнового типа распространено главным образом в экзоконтакте Восточно-Полуосненского (проявления Урагастаское, Хара-Тумустах, Южное; пункт минерализации IV-15-4) и Сечано-Явтахского (проявление Маринское) массивов. Рудные тела — пироксен-гранатовые, пироксеновые, амфиболовые скарны с вкрапленностью шеелита и реже вольфрамита, разнообразных сульфидов и

касситерита. Содержания трехокси вольфрама колеблются от 0,2 % (проявление Маринское), но, как правило, не превышают 0,8 %. Примером вольфрамовых проявлений, связанных со скауром, является Хара-Тумустах (V-15-3). Оруденение здесь приурочено к пироксен-гранатовым скарнам с везувином, цонзитом и амфиболом, на участках повышенной трещиноватости содержащим мелкую рассеянную вкрапленность шеелита, молибдена, арсенопирита, пирротина, касситерита; иногда встречаются вольфрамит, халькопирит, галенит и сфалерит. Химическим анализом в штуфных пробах выявлены содержания трехокси вольфрама 0,03—0,79 % (среднее содержание 0,1 %). Практического значения проявление не представляет [80]. Другие вольфрамовые проявления скарнового типа не отличаются существенно от вышеописанных.

В проявлениях касситерит-силикатно-сульфидной формации вольфрама, как правило, присутствует в роли сопутствующего компонента и содержания его не превышают 1,28 % (проявление Громдычанское). Наиболее интересна, на наш взгляд, группа проявлений колчеданно-сульфидного типа, сконцентрированных в междуречье Уяндина—Хатын-гях в апикальной части и в экзоконтакте небольших штоков гранитоидов (проявления V-11-7, 12, 13). Рудные тела представлены интенсивно дробными и сульфидизированными породами с высокими содержаниями вольфрама (0,5—3,77 %) и меди (0,2—2,0 %, иногда до 4—8 %), а также олова, молибдена, свинца и цинка. Вольфрамовые минералы представлены в основном шеелитом и реже — вольфрамитом. Одно из этих проявлений — V-11-12 представлено 36 минерализованными зонами дробления в купольной части штока ранне-позднемоловых гранит-порфиров. Простирание зон северо-восточное и северо-западное, мощность 0,5—2,0 м, прослеженная длина от 100 до 300 м. Брекчия рогушков и гранитоидов пронизана кварцевыми и флюорит-кварцевыми прожилками с шеелитом, пиритом, халькопиритом, халькозином, в подчиненном количестве присутствуют касситерит, арсенопирит, галенит, молибденит, сфалерит, борнит, малахит, куприт, азурит. По данным штуфного и борздового опробования в шести рудных телах содержание трехокси вольфрама колеблется от 0,05 до 0,5 %, редко до 2,93 %, в остальных — менее 0,1 %. Кроме вольфрама, обнаружены медь (0,02—0,2 %, иногда до 4,8 %), олово (0,01—0,2 %), мышьяк (до 1 %), молибден (0,2 %), свинец и цинк (0,3 %), серебро (до 0,1 %). Комплекс рудных элементов этого и других проявлений близок к выявленному в рудах скарнового медно-вольфрамового месторождения «Агылык». Оруденение аглитно-эстериктаха можно ожидать на левобережье р. Хатыннах-Сала (приток известняками и доломитами).

Вольфрамсодержащие проявления золотого-редкометалльной формации, небогатые и немногочисленные, зафиксированы в северном экзоконтакте Хатыннахского (проявление Межа), Семейкинского (проявление IV-5-33) гранитоидных массивов и на горе Марья-Хая (проявление III-5-16). Наибольшие содержания трехокси вольфрама (2,59 %) выявлены в амфибол-карбонат-кварцевых с шеелитом прожилках проявления Межа (см. раздел «Золото»). На других объектах содержания вольфрама не более 0,4 %. Практического интереса они не вызывают. Незначительные концентрации вольфрама (до 0,5 %) отмечены в проявлениях молибденовой формации, где в кварцевых и турмалин-кварцевых жилах наряду с основным минералом — молибденитом — содержится вкрапленность касситерита и вольфрамита, иногда шеелита. Вольфрамоносные россыпи. Значительная часть ресурсов вольфрама содержится в комплексных вольфрамо-оловянных россыпях, реже встречаются собственно вольфрамовые россыпи. Минералы вольфрама представлены в них вольфрамитом и шеелитом, обычно с преобладающими известняками и доломитами.

Характеристика оловорудных объектов

Рудная формация	Названия и номера рудных объектов на карте полезных ископаемых		
	Минеральный тип	Месторождения	Проявления
Оловяносные перматиты	Кварц-касситеритовый синтетический		Крайнее (III-10-14)
	Микроклиноальбитовый эпигенетический		IV-10-8, 9; IV-14-11; VI-4-9; VI-5-29
Оловяносные скарны	Магнезиально-боратовый	Чибагалах-II (VI-8-15)	Мотылек (IV-12-34), Среднее (IV-14-39), V-14-1, 3, 6; Западное (VI-8-10), Ваданей (VI-8-14), Озерное (VI-8-20), Молодежное (VI-9-21), Арангасское (VI-9-24)
	Известково-сульфидный	Идеал (Чибагалах-I) VI-8-17	Урагастах (IV-15-12), Южное (V-14-5, 8), Хара-Тумустах (V-15-3), Маринское (VI-9-50)
Касситерит-кварцевая	Топаз-слоисто-кварцевый грейзеновый	Одинокое (IV-11-18)	Максунухское (I-9-6), Южное (III-9-9), Чохчур (III-10-9), Попутное (IV-3-1), Западное (IV-3-6), Хебырчанское (V-9-5), Арга-Сала (VI-4-11), Эгеляхское (VI-4-20), Хатынгах (VI-4-21)
	Кварцевый	Зимовье-Хая (I-9-9), Полярное (IV-10-39)	III-3-67; Подгорное (III-3-78, Нагорное (III-3-82), III-7-1, Павел-Чохчур (III-9-12), Элигерское (IV-2-29), V-2-35; Олимбийское (IV-3-14), Агын (IV-9-10), Глубокое (IV-9-37), Рассвет (IV-10-23), IV-11-58, IV-12-17, IV-14-28; Мирное-II (V-8-16), V-8-43; Илин-Салинское (VI-4-7)

ем первого, и содержания их не превышают первых сотен г/м³. В комплексных россыпях они, как правило, подчинены касситериту.

Наиболее значительной на описываемой площади является вольфрамо-оловянная россыпь руч. Омчиканда (IV-10-40), дренирующего рудное поле месторождения Полярное. Россыпь длиной около 6 км при средней ширине 325 м залегает на небольшой глубине (1,0—5,36 м). Приплотиковый пласт мощностью 8,71 м со средним содержанием вольфрама 340 г/м³, олова 401 г/м³ приурочен к плиоцен-нижнеплистоценовым галечникам. На нижних горизонтах суммарное содержание касситерита и вольфрамита составляет участки в сумме до 4 кг/м³. Месторождение содержит значительные запасы, эксплуатируется [80].

Примером собственно вольфрамовых россыпей является месторождение руч. Торфяной (IV-1-5). Источник россыпи — рудопроявление Новое в верховьях ручья. Длина промышленной части россыпи 1620 м, ширина от 40 до 60 м. Продуктивный пласт мощностью 2,0—3,2 м со средним содержанием вольфрама 484 г/м³ приурочен к низам четвертичного аллювия и разрушенному плотику. Мощность торфов не превышает 3,5 м. В составе тяжелой фракции 50—60 % составляет шеелит, 30—40 % — вольфрамит, 3 % — касситерит; в количестве от «знаков» до 1 % присутствуют куларит, монацит, золотого, кинварь, магнетит, циркон и т. д. Спектральным анализом в концентрате наряду с вольфрамом выявлены (%): олово — 0,05—1, скандий — 0,01, ниобий — 0,005—1, свинец, индий, бериллий, германий — 0,001. Запасы трехокиси вольфрама по категории C₁ соответствуют малому месторождению. Россыпь не обрабатывалась [6, 80].

Повышенные концентрации вольфрамита установлены в элювиально-но-склоновых россыпях горы Чурпунья (II-10-2) (74 г/м³) и месторождениях Хатынгахское (VI-4-21) (9 г/м³).

Прочие вольфрамоносные россыпные месторождения (ручьи Новой — IV-2-31; Кар — IV-2-32; Южный, Лана — IV-4-10; Рассвет — IV-10-26; Волчек — IV-10-35; Правый — IV-10-37; Дыртычан — IV-10-43; Тиглякчан — IV-11-12; Бундукач — IV-11-27; Нонгонджа-2 — IV-11-47; р. Порфирная — IV-12-9) и проявления (III-3-77; IV-2-33; IV-8-28; IV-11-21, 48; IV-14-12) отличаются от вышеописанных меньшими размерами и содержаниями полезного ископаемого.

Минералы вольфрама в небольших количествах (знаки, первые г/м³) встречаются в россыпях золота (м-ния Энгузиастов II-3-7; Раннее III-3-45; Джугут III-2-13 и др.). В россыпи руч. Пожарский отмечена повсеместная зараженность шеелитом как золотоносных песков, так и торфов. В нижней части россыпи содержание его достигает 10—20 г/м³.

Наличие многочисленных шлиховых ореолов вольфрамита и шеелита (III-5-1, 2; IV-2-1; IV-7-2; IV-8-2; IV-12-2; V-9-1; VI-6-1, 2; VI-7-1, 3, 4, 6; VI-8-2; VI-9-5, 6) позволяет надеяться на выявление новых вольфрамоносных россыпей.

Олово. Описываемая территория является частью крупнейшей оловяносной провинции страны. Здесь выявлены и с различной детальной оценкой пять крупных месторождений, 8 средних и 7 малых, проявление и 14 пунктов оловянной минерализации, 60 месторождений и большое количество проявлений россыпного олова. Известно также 22 шлиховых и 15 литогеохимических его ореолов. Оловянное оруженное парагенетически связано с ранне- и позднемоловыми гранитоидами и локализуется как внутри интрузий, так и за их пределами в различных по составу вмещающих породах и на разном удалении от массивов. Все оловорудные проявления в данном районе относятся к четырем формациям: оловяносным перматитов, оловяносным скарнов, касситерит-

Продолжение табл. 6

Рудная формация	Минеральный тип	Названия и номера рудных объектов на карте полезных ископаемых		
		Месторождения	Проявления	Пункты минерализации
Силикатный (кварц-хлорит- турмалиновый малоосульфид- ный)		Чурпунья (II-10-3), Улахан-Сала (IV-5-5), Истахское (IV-12-23), Тасаппа (V-7-6), Мирное (V-8-4), Дружба (V-8-42), Джагтардах (V-10-7)	Максуноухское (I-9-8), Марвена (III-8-21), Ачгай-Кючское (IV-3-10), Тапталлинское (IV-5-2), Арангас (IV-5-3), Салинское (IV-5-4), Бельтахское (IV-5-8), Охристое (IV-5-26), Рудное (IV-9-46), Эргуэн (IV-10-2), Тихое (IV-10-20), IV-11-30, 42; Кандит (IV-11-43), IV-11-56; Аршум (IV-11-59), Южное (IV-11-64), IV-13-8, Имайловское (IV-15-6), V-2-1, 2, 3; Чэмингдэ (V-6-2), V-11-10; V-15-23; Гол (V-15-24), Сайлыкское (V-15-27), Накачан (V-15-34)	I-9-2, 4; II-3-28, 33; III-2-32; III-4-8, 17; III-8-11; III-9-13; III-10-1; IV-4-5, 6; IV-5-9, 21, 23, 24, 34, 36; IV-7-25; IV-8-3, 15; IV-9-16, 53; IV-10-45, 47; IV-11-35, 57; IV-14-16; 21, 24, 28-30, 32, 33, 35, 36; IV-15-1; V-2-8, 9; V-6-4, 6; V-7-10; V-8-31, 33, 36, 39; V-11-5, 11; V-15-4; V-11-1, 4; VI-4-5, 6, 8; VI-7-3, 6, 8; VI-8-18
		Сигилахское (IV-5-1), Курбанское (IV-7-20), Укачиланское (IV-8-2), Хаастырское (V-6-5), Нахчанское (V-6-8), Депутатское (V-8-10), Безымянное (V-6-7)	III-6-1, 2; III-7-2; III-8-9; Северное (III-8-14) Дзюктыгон (III-8-15), III-10-7; III-12-2; Бурга- бильское (IV-4-7), Леви- еп-Балаганнахское (IV-4-9), Ойрот (IV-5-7), Тенкел (IV-9-17), Тенкеч (IV-9-27), Ясное (IV-9-31), IV-12-30; Тулук (V-2-4)	III-3-42; III-5-11, 13, 14; III-8-8; IV-5-29; IV-7-1, 28; IV-8-8, 9, 31; IV-9-47; III-10-7; IV-10-21, 24, 52, 54; IV-12-2, 33; V-15-8; VI-5-12

Касситерит-силикатно-сульфидный

зоне трещиноватости, имеющей неправильную трубообразную суживающуюся кинзу. Наиболее богатые участки месторождения с кварц-топазовыми грейзенами вдоль северного контакта Касситерит присутствует в виде кристаллов размером 2 см и тонких невадержанных прожилок. Оруденение неравномерно распределено по падению и простиранию рудного тела, не имеет четких геологических границ (рудная залежь оконтурена по данным опробования). Параметры промышленного контура $820 \times 150-360$ м. Оруденение прослежено до глубины 350 м. Кроме касситерита в рудах присутствуют молибденит, шеелит, вольфрамит, сфалерит, висмутит, арсенопирит. Содержание олова колеблется от 0,01 до 2 %, иногда более. С глубины содержание олова уменьшается. Руды месторождения комплексные. Промышленную ценность имеют вольфрам и висмут. Подсчетные запасы по категории В + $C_1 + C_2$ позволяют отнести месторождение к крупным. Возможна обработка открытым способом [73, 75]. В пределах площади месторождения практически все аллювиальные и элювиально-склоновые отложения (за исключением южного склона) оловоносны и включают промышленные россыпи.

Оловянное оруденение кварцевого типа связано с жилами, штоками, реже с минерализованными зонами дробления. Характерной чертой рудных тел является простота минерального состава и преобладание литофильных минералов над сидерофильными. Главным жильным минералом — кварц (до 90 % жильной массы), совместно с ним могут присутствовать полевые шпаты, мусковит, топаз, турмалин, флюорит. Рудные минералы представлены касситеритом и вольфрамитом (иногда в виде минералов), шеелитом, арсенопиритом, пиритом, молибденитом. Касситерит образует кристаллы размером до 5 см, легко выводится при разрушении рудных тел с образованием россыпей (м-ние Зимовье-Хая, проявления Нагорное, Павел-Чохчур, Глубокое, III-7-1 и др.). Многие месторождения кварцевого типа являются комплексными вольфрамо-оловянными (м-ние Полярное, проявления Подгорное, Нагорное, Суланчанское и др.). Среднее месторождение Полярное (IV-10-39) приурочено к штоку грейзенизированных гранит-порфиоров в центре Омчикандинского массива раннемеловых гранитоидов. Оруденение связано с кварцевыми, топаз-кварцевыми и кварц-топазовыми жилами с вольфрамитом и касситеритом, выполняющими, как правило, пологие контракционные трещины в гранитах. Жилы длиной 100—300 м, мощностью от нескольких сантиметров до 8 м сложной морфологии прослежены на глубину до 50 м. Кварц составляет до 80 % в жилах, с ним ассоциируют мусковит, цинвальдит, топаз, каолинит, флюорит, калиевый полевой шпат, альбит. Рудные минералы представлены вольфрамитом, касситеритом, арсенопиритом, присутствуют самородное золото и висмут и большая группа сульфидов. Содержание последних в рудах составляет не менее 5 %, что отличает данное месторождение от других этого же типа. Касситерит представлен хорошо образованными кристаллами размером до 3—5 см. Руды комплексные вольфрамо-оловянные, в виде примесей в минералах присутствуют тантал, ниобий, скандий и серебро. Содержание олова в среднем по вольфраму колеблется от 0,001 до 10—40 %, составляя в среднем по рудным телам 1—3,8 %. Месторождение детально разведано, подсчитаны запасы (категория C_1) олова и трехоксидов вольфрама по пяти рудным телам. Можно ожидать прирост запасов за счет доразведки флангов [80]. В пределах рудного поля имеются промышленные вольфрамо-оловянные россыпи аллювиального и делювиального генезиса, эксплуатирующиеся Депутатским ГОКом.

Проявления кварцевого типа имеют место во многих оловянных узлах (Зимовинское, Подгорное, Илин-Эмненское, Депутатское

кварцевой и касситерит-силикатно-сульфидной (табл. 6). Наиболее распространены и промышленно-важными являются две последних.

Месторождения касситерит-кварцевой формации образовались в результате метасоматической переработки гранитов и вмещающих их пород и выполнения трещин остаточными растворами, насыщенными минерализаторами и легкими веществами. В соответствии с условиями образования выделяются грейзеновый и кварцевый типы оруденения.

Оруденение грейзенового типа локализуется в апикальных частях гранитоидных массивов, реже в их эндо- и экзоконтактах. Рудные тела имеют форму штоков, жил, залежей сложной морфологии, достигающих значительных размеров. Руды прожилково-вкрапленные, легко обогащаемые, являются источником олова в россыпях ручьев Омчикандия, Тенкел и др. Примером оловянного оруденения грейзенового типа является месторождение Одинокое (IV-11-18), приуроченное к купольной части одноименного штока позднемеловых гранит-порфиоров. Породы метасоматически изменены до кварц-топаз-слюдистых и кварц-топазовых грейзенов. Прожилково-вкрапленное оруденение штокеркового типа локализуется на площади 0,5 км² в субширотной крутопадающей

и др.). Для самостоятельного промышленного освоения они, как правило, неперспективны из-за малых масштабов оруденения.

Оловянные оруденения касситерит-силикатно-сульфидной формации являются основным промышленным типом оруденения. Оно представлено большим количеством месторождений, в том числе таких крупных, как Депутатское, Чурпунья, Джактардах, Истахское, Мирное, Тасаппа и др. Рудные тела (крупнопадающие жильно-прожилковые зоны, выполняющие системы сближенных трещин, минерализованные зоны дробления, штокверки) локализируются в надынтризванной зоне гранитных массивов, иногда удаляясь от них на расстояние в несколько километров. Им обычно свойственны значительные параметры с вертикальным размахом оруденения в сотни метров. По минеральному составу руды относятся к двум типам: силикатному (кварц-хлорит-турмалиновому малосульфидному) и сульфидному (многосульфидному) (см. табл. 6), сменяющему первый по мере удаления от интрузий. В составе рудных тел силикатного типа преобладают кварц, высокожелезистый турмалин и хлорит, образующие зоны соответствующих метасоматитов, пронизанные кварц-сульфидными с касситеритом прожилками. Руды, как правило, богатые и легко обогащаемые (извлечение олова 70—75 %). Оловянное оруденение часто сопутствуют медь, висмут, иногда кобальт.

Месторождение силикатного типа Джактардахское (V-10-7) приурочено к полю слабоороговевших участков скарнированных пород верхнего триаса в 2 км к востоку от выхода раннемеловых гранит-порфиров, представляющих собой (по данным геофизики) купол не-вскрытого интрузива площадью около 10 км². 15 рудных тел месторождения представлены северо-восточными крупнопадающими жилами замещения и выщелочения (до 50 % запасов олова), минерализованными зонами дробления, связанными с жилами постепенными переходами, и зонами прожилково-вкрапленного оруденения штокверкового типа. Жильная минерализация представлена кварцем, турмалином, хлоритом, кальцитом и серицитом; из рудных минералов преобладают пирротин и пирит (>10 %), реже встречаются марказит, касситерит (1—10 %), арсенинит, халькопирит, вольфрамит, гетит, сфалерит, станин (>1 %). Касситерит (0,01—3 мм, чаще 0,1—0,3 мм) ассоциирует с кварцем и турмалином, реже хлоритом, образуя сплошные зернистые агрегаты либо кристаллическую вкрапленность. Мощность рудных тел от 0,4 до 10 м (средняя 1,5 м) при длине от 80 до 350 м. На глубину оруденение прослежено на 40—150 м. Содержание олова неравномерное — колеблется по месторождению от 0,14 до 17,6 % (до 30,85 % по рудному телу № 1), но в целом очень высокие (среднее минимальное содержание более чем в 2,5 раза превышает промышленный минимум) и увеличиваются с глубиной с уменьшением степени окисления руд. Особенно-стью месторождения является связь части запасов олова со станином. Содержание сульфидного олова от общего составляет по рудным телам № 1 и 2 соответственно 4,9 и 1 %. В качестве попутного компонента может извлекаться золото, образующее в породах тонкодисперсную вкрапленность. Золото распределено равномерно, содержание его колеблется от 0,01 до 1 г/т (среднее содержание 0,13 г/т). Месторождение среднее по запасам (категория C₁), увеличения которых можно ожидать за счет доразведки рудных апофиз. Компактность месторождения, выгодные геолого-экономические условия (60 км до пос. Депутатский), высокое качество и хорошая обогащаемость руд создают необходимые предпосылки для промышленного освоения месторождения. Оно может рассматриваться как резервная сырьевая база Депутатского ГОКа [49].

Рудное поле м-ния Чурпунья (II-10-3) сложено верхнеюрскими эффузивами (лавы, туфы, туфолавы, эксплозивные брекчи жерловой фации) и субвулканическими образованиями риолитового и дацитового

состава, прорванными штоком раннемеловых гранодиорит-порфидов. Все породы месторождения брекчированы, интенсивно осветлены гиллизированы, турмалинизированы, участками содержат вкрапленность сульфидов, касситерита и вольфрама. Наибольший интерес представляют жильно-прожилковые зоны и вмещающие их кварц-турмалиновые грейзены по риолитам. В грейзенизированных породах на площади около 0,6 км² на фоне содержания 0,05—0,07 % выделяются обогащенные участки мощностью 1—3 м с содержанием олова 0,1—1 %. Прожилковые зоны и отдельные жилы касситерит-кварцевые и касситерит-турмалин-кварцевые состава образуют в грейзенах полосу мощностью 10 м, иногда более, контролирующую дайками поздне-меловых кварцевых порфиров. Рудные тела этого типа наиболее богатые (содержание олова до 1 % и выше). Высокие концентрации олова (до 3—15 %) и трехокиси вольфрама (до 7,44 %) содержат минерализованные зоны брекчий с пиритом, арсенинитом, халькопиритом, касситеритом и вольфрамитом с линзами (1—3×10—30 м) ожелезенных пород. Отличительной чертой месторождения является высокая железистость минералов. Касситерит, кроме окиси железа, содержит много трехокиси вольфрама и индий. На месторождении завершены поисково-оценочные работы, ведется предварительная разведка центральной части (промышленное оруденение прослежено до глубины 400 м) с попутной отработкой. Месторождение крупное по запасам [24, 72].

Месторождение Улахан-Салинское (IV-5-5) приурочено к ороговевшим верхнеюрским флишным породам в 2 км к северо-западу от полосы даек кислого и среднего состава. На участке длиной около 4 км и шириной 500 м выявлено более 30 минерализованных зон дробления, часть которых вмещает промышленное оруденение. Простирающиеся в основном широтное, углы падения 70—75° в ту или иную сторону. Мощность зон 0,2—2,5 м, длина варьирует от 50—170 м (зона Ойрот до 1400 м (зона Апофизная)). Дробленные породы сцементированы кварцем, иногда сульфидами. Последние концентрируются внутри рудных тел в узкой полосе либо рассеяны в виде гнездообразных скоплений. Минеральный состав очень непостоянен. В целом на месторождении преобладают пирротин, касситерит, кварц, пирит, арсенинит, галенит, сфалерит, халькопирит, турмалин, хлорит, буланжерит, блеклые руды, самородные висмут и серебро являются второстепенными минералами. Вторичные минералы представлены фиброферритом, мелантеритом, скородитом, лимонитом. Месторождение разведано с поверхности и на глубину. Балансовые запасы по категориям В+С₁+С₂ подсчитаны по рудным телам Апофизное (среднее содержание 0,78 % на среднюю мощность 0,35 м) и Ойротное (среднее содержание 0,51 % на среднюю мощность 0,54 м). К балансовым отнесены запасы некоторых блоков этих тел, а также запасы зон Новая и Лукавая (среднее содержание 0,38 и 0,33 % на среднюю мощность 0,77 и 0,65 м). С поверхности разведаны и оценены еще четыре рудных тела: Восточное, Поисковое, Ойрот, Перевальное, где содержания олова составляют от 0,04 до 0,79 % на мощность от 0,53 до 2,15 м. Запасы месторождения оценены как малые [52, 80].

Оруденение сульфидного типа распространено на периферии оловянных полей либо образует самостоятельные месторождения и проявления, локализующиеся в минерализованных зонах дробления и штокверкоподобных зонах, иногда без видимой связи с гранитоидными интрузиями. Отличительной особенностью руд является высокое содержание разнообразных сульфидов свинца, меди, цинка, олова, сурьмы и серебра, формирующих вместе с касситеритом комплексные олово-серебро-полиметаллические руды. Олово в окисной форме легко извлекаемо. Сульфидное олово требует сложной переработки, но при этом повышается извлекаемость попутных компонентов. Данный тип оруденения

наиболее полно представлен в Нахчанском, Депутатском, Укачилканском, Курбанском и других рудных узлах.

Месторождение Укачилканское (IV-8-2) приурочено к полю слабороговатых и грейзенизированных триасовых и юрских терригенных пород, прорванных дайками раннемеловых гранитоидов. Рудные тела, представленные крутопадающими жилами и минерализованными зонами дробления сложной морфологии, сосредоточены на площади 20 км² вдоль трещин в основном северо-восточного простирания и опеляющих их субмеридиональных разрывов. Известно более 50 рудных тел мощностью 0,1—9 м и длиной от первых сотен метров до 2 км. Рудные тела имеют в поперечном разрезе сложное асимметричное строение с локализацией массивных руд у высшего залыбанда, реже симметрично-полосчатое, когда массивные руды занимают центральную часть в зоне дробления. По минеральному составу выделяются арсенопирит-кварцевые, кварц-полиметаллические (часто с пирротином до 50 %) и сульфидно-карбонатные руды, отвечающие трем стадиям рудообразования. Формирование сульфидных руд сопровождалось интенсивным замещением кварца первой стадии сульфидами, а касситерита — станином. Минеральный состав руд: кварц, сидерит, кальцит, редко турмалин, сфалерит, галенит, халькопирит, арсенопирит, пирротин, пирит, касситерит, станин, шеелит, вольфрамит, реальгар и золото. Распределение олова неравномерное — от 0,01 до 5,6 %. Руды комплексные: содержание в отдельных рудных телах свинца и цинка до 5 % и более, сурьмы — до 0,5 %, кадмия — до 1 %, серебра — до 0,05 %, индия — до 0,2 %. В рудных телах с незначительным содержанием олова существенную роль играет станин. Месторождение крупное по запасам (категория С₂). До 1987 г. проводились оценочные работы, которые были прекращены в связи с вводом в разработку Депутатского месторождения [14, 58].

Месторождение Нахчанское (V-6-8) расположено в ороговиченных терригенных породах верхней юры. Оловянное оруденение приурочено к сближенным зонам смятия и дробления размерами 1—15×200—300 м, включающими жилы мощностью до 1 м касситерит-кварцевого (содержание касситерита до 35 %) и кварц-сульфидного (арсенопирита до 55 %, пирротина до 35 %, пирита до 10 %) состава. Содержание олова в рудах 0,05—2 % (в касситерит-кварцевых жилах до 15,31 %). Ему сопутствуют свинец (до 1 %), цинк (до 64 %), медь (до 2,22 %), золото (2,2 г/т). Прогнозные запасы месторождения средние по величине [80]. На его площади выявлены две делювиальные россыпи.

Описанные типы оловянного оруденения нередко встречаются совместно в пределах одного рудного узла или месторождения, отражая зональность формирования руд относительно гранитных интрузий или его стадийности. Наиболее ярким из таких объектов являются Депутатское месторождение (V-8-10), расположенное в верхнеюрских терригенных породах, слагающих мулду крупной синклинали. Осадочные породы контактово-метаморфизованы, наиболее распространена кварц-биотитовая фация ороговичивания. Контуры рудного поля совпадают с контурами апикального выступа Депутатского массива ранне-позднемеловых гранитов, залегающего на глубине около 400 м. Месторождение образовалось в четыре стадии минерализации, каждой из которых соответствуют рудные тела определенного минерального типа, группирующиеся в четыре горизонтальные зоны относительно гранитного массива: зона оловяносных грейзенов локализуется только в прикровельной части массива, касситерит-турмалин-сульфидно-кварцевые жилы занимают центральную часть рудного поля, сменяясь к периферии зоной касситерит-хлорит-сульфидных жил. По периферии рудного поля развиты кварц-карбонатные жилы со сфалеритом и галенитом. В вертикальном разрезе зональность выражена наличием двух этажей оруденения.

ниения: нижнего — касситерит-турмалинового и верхнего — касситерит-хлоритового. Выявлено около 150 рудных тел, группирующихся в широтной дугообразной полосе шириной 2,5 км. Среди них выделяются флюорит-кварц-турмалиновые, турмалин-сульфидно-кварцевые и кварц-сульфидные с касситеритом жилы, штокверки с касситерит-кварцевой минерализацией с примесью сульфидов, хлорита и турмалина, зоны дробления преимущественно кварц-турмалинового, касситерит-кварцевого, иногда существенно сульфидного, в основном пирротинного состава. Основные запасы сосредоточены в минерализованных зонах дробления, представленных брекчией роговиков, сцементированной рудным материалом. Касситерит распределен в породе неравномерно в виде кристаллов и агрегатов размером до 2 мм. Среднее содержание олова по рудным телам колеблется от 0,45 до 2,77 %. Небольшая часть олова связана со станином. Содержание сульфидного олова не превышает 0,05 %. Преобладают средние и мелкозернистые руды брекчиевой, прожилковой, полосчатой, пятнистой, крустификационной текстур. Основная масса руд представлена полукислородными разностями. Кроме олова, в рудах отмечены серебро, висмут, кадмий, галлий, германий, скандий, индий. Последний может рассматриваться в качестве попутного компонента (среднее содержание 0,005 %) [24, 80]. Депутатское месторождение обладает крупными запасами и является лидером среди оловянных месторождений Якутии. На его базе действует ГОК.

Оловянные скARNы широко распространены в Селеннях-Уядинском междуречье и в верховьях р. Аллаиха на контакте раннемеловых гранитоидов с палеозойскими доломитами (магнезиально-боратные скARNы) и известняками (известково-сульфидные скARNы). Магнезиально-боратные скARNы представлены прерывистыми линзовидными залежами лютецитовых либо магнетит-лютецитовых руд. Рудные тела размером от $(0,2-4,0) \times (10-60)$ м до $(15-35) \times (200-900)$ м иногда образуют обширные поля (до 0,33 км²) (проявление Среднее). В их составе резко преобладает лютецит (до 5—90 % рудной массы) или магнетит (до 70 %); олово связано с лютецитом, в кристаллическую решетку которого оно входит в виде изоморфной примеси (0,63—0,87 %). Содержание олова в руде колеблется от 0,1 до 2,72 % (проявление Озерное). Наиболее значительными объектами являются проявления Мотылек, Среднее, Западное, Вадэнэй и Озерное, где подсчитанные прогнозные запасы позволяют надеяться на перевод их при доработке в ранг месторождений.

Примером оловянных скARNов известково-сульфидного типа является м-ние Идеал (Чыбгалах-1) (VI-8-17) на контакте доломитов верхнего ордовика и известняков нижнего силура с раннемеловыми гранитоидами Сечано-Юфтахского массива. Несколько десятков линзовидных рудных тел мощностью от 0,4 до 3 м, в разлуках до 17,5 м длиной от 30 до 360 м представлены сульфидизированными пироксеновыми и амфиболовыми апоскарнами стадий грейзенизации, содержащими основную массу олова, и реже — лютецитовыми жилами. Основными минералами скARNов-рудных тел являются кальцит, диопсид, геденбергит,grossular и актинолит, реже присутствуют кварц, клинокумит, форстерит, везувиан, аксинит, цонзит, эпидот; рудные минералы представлены магнетитом, сфалеритом, арсенопиритом, касситеритом, менее лютецитом, самаритом, халькопиритом, шеелитом. Спорадически встречаются сульфиды и касситерит образуют рассеянную вкрапленность (до 2—3 см), гнездовые скопления и тонкие (2—5 мм) прожилки. Носителем олова в известковых скARнах являются также гранаты. Содержание рудных тел составляет (%): олова — 0,01—7,2, цинка — до 7,3, трехокиси вольфрама — до 0,26, бериллия — 0,01, золота — 0,05—7,0 г/т, борного ангидрита — 0,1—8,9, кадмия — 0,1 меди — до 1. На месторожде-

Таблица
Возраст оловоносных россыпей (по И. Э. Логвиновой [55]
с добавлениями по А. Я. Чалых [75])

Название объекта	Палеоген		Неоген		Плейстоцен			Голоцен
	Палеоген	Эоцен	Олигоцен	Миоцен	Плиоцен	Ранний	Средний	Поздний
Максунуохский узел	×	×	×	×				
Зимовинский узел	×	×	×	×				
Чурпунинский узел	×	×	×	×				
Тенкельский узел	×	×	×	×				
Хаханнах								
Озерный	×	×	×	×				
Суор	×	×	×	×				
Тенкел	×	×	×	×				
Им. Смольникова								
Красный								
Южный								
Кельтегский узел								
Крайний								
Укачлканский узел								
Омчикандинский узел	×	×	×	×				
Омчиканда	×	×	×	×				
Одинокое	×	×	×	×				
Депутатский узел								
Джагтардахский узел								
Ынгыры-Сала								
Тасапский узел								
Тасаппа								
Мамонт								
Нахчанский узел								

Условные обозначения: — 1; — — — 2; × × × 3; . . . 4.

Россыпи: 1 — с установленным возрастом; 2 — с предполагаемым возрастом; 3 — оловоносная кора выветривания; 4 — рассеянная оловоносность рыхлых отложений.

В среднемиоцен-раннелигоценное время интенсивное опускание, последовавшее за врезанием долин, вызвало быстрое их заполнение и обусловило, как правило, рассеянную оловоносность. Однако с этим периодом связано формирование нижних продуктивных горизонтов в россылях Тенкельского узла и по ручьям Омчиканда, Ынгыры-Сала, Мамонт, что можно объяснить [54] локальными условиями замедленного поднятия и вскрытием богатых коренных источников.

В среднеплиоцен-ранне- (средне-) плейстоценовую эпоху малоамплитудные поднятия территории обеспечили вскрытие новых коренных источников, многократный перемыв ранее сформировавшихся рыхлых отложений, хорошую их сортированность и способствовали образованию богатых продуктивных горизонтов. Эта эпоха россыпеобразования сменялась в Приморской низменности в раннем — среднем плейстоцене, а в Полоусном хребте — в среднем плейстоцене эпохой неотектонических движений отрицательного знака, вызвавших мощную аккумуляцию и консервацию россыпей. На среднеплиоцен-ранне- (средне-) плейстоценовую эпоху приходится максимальное количество крупных россыпей и более половины запасов россыпного олова. В это время сформировались уникальные месторождения ручьев Одинокий, Омчиканда, Мамонт, Крайний, Суор-Дорожный, Тенкел, им. Смольникова, Ынгыры-Сала (Тирехтах) и целый ряд других, немного уступающих им по запасам.

Следующий этап россыпеобразования наступил в позднеплиоцен-голоценовое время, когда общее интенсивное поднятие территории сменялось

нии детально разведаны 13 рудных тел, подсчитанные по ним запасы (категория С₂) отвечают крупному месторождению. По высокому содержанию в рудах в качестве попутных компонентов могут рассматриваться цинк и золото. Сфалерит является также концентратом индия (до 450 г/т) и кадмия. Золото связывается с наиболее поздней стадией сульфидизации [20, 24, 80].

Оловоносные граниты известны в эндоконтакте Баканского массива, где порфировидные биотитовые граниты содержат мнаторовые пучки с мелкими (до 1,5 м) кристаллами касситерита (проявление Крайнее). Содержание олова достигает 23,1 %. Проявление изучено достаточно для определения промышленной значимости орудения. Представляет практический интерес как источник россыпей Кельтегского узла.

Оловоносные пегматиты выявлены в Куларском, Баканском, Кигильском, Хатынгнахском и других гранитоидных массивах. Пегматитовые линзы и гнезда длиной не более 10 м, состоящие из микролина, альбита, кварца, мусковита, содержат касситерит в виде кристаллов до 1—1,5 см. Концентрация олова колеблется от 0,01 до 1,0 %, в пегматитах Баканского массива до 10 % (пункт минерализации IV-10-8, 9) [15]. Оловоносные пегматиты не являются промышленным типом орудения.

Россыпная оловоносность. Рассматриваемая территория является одновременно и крупнейшей россыпной провинцией страны. Здесь насчитывается 9 уникальных, одно крупное, 4 средних, 46 малых россыпей олова и 90 его россыпепроявлений. Все они представляют собой россыпи ближнего сноса, сформировавшиеся в пределах оловорудных узлов (табл. 7). Наиболее продуктивными их источниками являются оловоносные грейзены, а также жильные и штокерковые месторождения касситерит-кварцевой и касситерит-силикатно-сульфидной формации (силикатный тип), при разрушении которых высвобождается в значительной мере крупный касситерит (до 3 см). Рудные тела касситерит-сульфидного типа формируют россыпепроявления, в которых преобладает мелкий касситерит. Благоприятными факторами россыпеобразования являются также достаточно глубокий эрозийный срез коренных источников и наличие вблизи них структурных «ловушек» (внутригорных впадин, зон тектонических уступов и т. п.).

Наиболее древние признаки россыпной оловоносности зафиксированы в глинистых образованиях палеогеновой коры выветривания по ручьям Тенкел, Одинокий, Мамонт, Максунуоха, Крайний, Суор и др. в виде знаков касситерита, а с эоцен-олигоценным аллювием связано самое древнее в районе россыпепроявление р. Хонордох (II-10-1). Оловоносные галечники мощностью 4,4 м залегают на глубине около 60 м. Среднее содержание олова 84 г/м³, ему сопутствует вольфрам (10 г/м³). Длина россыпи 12 км, ширина 2,6—6,0 м. В западной части россыпь разделяется на несколько струй, восточная часть не изучена и требует дальнейших поисковых работ. При доработке здесь можно ожидать небольшую россыпь с промышленными запасами [80].

Формирование более крупных промышленных россыпей олова происходило в основном позднее — в период интенсивного развития гидро-сети и заложения неотектонических впадин. Накопление касситерита происходило как за счет продолжающейся эрозии коренных источников, так и перемыва коры выветривания и ранее сформированного оловоносного аллювия. В соответствии с неотектоническими условиями, благоприятствовавшими формированию и консервации россыпей, выделяется три эпохи промышленного россыпеобразования: среднемиоцен-раннеплиоценовая, среднеплиоцен-ранне- (средне-) плейстоценовая и позднеплиоцен-голоценовая.

нилось дифференцированными движениями: Яно-Индиурская низменность устойчиво опускалась, а остальная территория испытывала замедленное поднятие. Это способствовало широкому распространению россыпей в хр. Полоусном и отсутствию их в Приморской низменности, где известно лишь несколько склоновых россыпей в пределах рудных полей месторождений Зимовье-Хая и Чурпунья.

В рассматриваемом районе известны россыпи элювиально-склонового, флювиального, озерного, прибрежно-морского генезиса и техногенные. Самой многочисленной и продуктивной является группа флювиальных россыпей, формирующаяся начиная со среднего миоцена до настоящего времени. В ее составе выделяются россыпи современной и погребенной гидросети, а также ложковые россыпи (табл. 8).

С россыпями современной гидросети связана большая часть учтенных запасов россыпного олова — небольшие по размерам, они весьма многочисленны. Они приурочены к позднеплейстоцен-голоценовому аллювию русел, пойм и низких террас в пределах положительных морфоструктур. Оловоносный пласт обычно состоит из одной-двух струй невыдержанной мощности (от 0,4 до 3,0 м, редко до 6 м), залегающих на коренном или ложном (ручьи Янга-Бургабыл, Луза, Марвена) плотике на глубине 1—6 м. Распределение касситерита в пределах пласта, как правило, неравномерное. В разрезе максимальные концентрации сосредоточены в приплотиковой части аллювия и в разрушенном коренном плотике (просадка до 2,2 м) — по руч. Кондор отмечено увеличение содержания касситерита в слae до 8100 г/м³ при среднем содержании 381 г/м³. В плане наиболее богатые участки приурочены к головкам россыпей. Так, по руч. Укачилкан содержания здесь достигают 4725 г/м³ при содержании в большей части россыпи от 10 до 500 г/м³. Среди россыпей с равномерным распределением содержаний касситерита следует отметить россыпь руч. Депутатский — одну из крупнейших в районе. В большинстве россыпей постоянным спутником касситерита является вольфрамит. Комплексные вольфрам-оловянные россыпи, где оба полезных ископаемых имеют промышленное значение, выявлены по ручьям Кар, Южный Рассвет, Волчек, Правый, Дырпытан, Бурундукач, Ногодзя-2. В небольшом количестве иногда присутствуют шеелит (от 1,5 до 105 г/м³ — руч. Унга-Бургабыл) и золото (ручьи Пологий, Болотный, Ключ — «знаки», руч. Тирехтах — 0,1 г/м³).

Примером оловоносных россыпей, заключенных в современном аллювии, является россыпь руч. Депутатский с притоками Орел, Буревестник, Кыра, Чайка, Ястреб, Верный и др. [80]. Россыпь начинается в верховьях ручьев, где непосредственно питается от оловоносных тел Депутатского месторождения, и заканчивается в нижнем течении р. Депутатская в 4 км от устья. Промышленная россыпь расположена как в пойме (основная часть), так и на террасах двух уровней. Длина ее более 7 км при ширине от 100 до 500 м. Оловоносный пласт приплотиковый. Распределение касситерита в плане равномерное и составляет в среднем от 491 г/м³ (руч. Восходящий) до 938—1139 г/м³ (руч. Буревестник). Нижние горизонты обогащены касситеритом крупных фракций в сростках с кварцем, турмалином и хлоритом. Запасы месторождения отвечают средней промышленной категории. Россыпь эксплуатировалась с 1951 г. и к 1973 г. полностью выработана. В настоящее время ведется обработка техногенных россыпей.

Россыпи погребенной гидросети приурочены к участкам кайнозойских впадин, испытавших опускание после образования россыпей. Они широко распространены как в Приморской низменности, так и в межгорных впадинах Полоусного хребта. По генезису и морфологии они аналогичны молодым близповерхностным россыпям и отличаются от них большой глубиной залегания (по руч. Уланах-Буручан до 72 м) и плохой выраженностью в современном рельефе, что затрудняет их поиски. Для

них характерны значительные запасы (обычно средние и крупные) при высоких содержаниях касситерита (до 1—4 кг/м³ и даже 38,9 кг/м³ по руч. Крайний). В условиях устойчивого опускания, сформировались однопластовые россыпи простого строения (ручьи Крайний и Одинокий). В морфоструктурах с прерывистым режимом поднятия и кратковременным опусканием отдельных блоков сформированы сложные россыпи с несколькими продуктивными горизонтами, залегающими на разной глубине (ручьи Суор, Омчиканда, Намыхах). В долинах с пространным совмещением разноэтапными врезами формируются один или несколько (до 10 м) и богатый пласт (Крайний, Омчиканда, Б. Тур). При мером россыпей погребенной гидросети является месторождение руч. Крайний (III-10-12). Россыпь долинная, в низовьях ручья переходит в россыпь погребенной долины. Древний тальвег совпадает в плане с современным руслом ручья. Оловоносный пласт приурочен к плиоцен-раннеллейстоценовому щебнисто-галечно-сулещаному маловалунистому аллювию приплотиковой фации. В плане россыпь представляет собой лентообразную залежь длиной 8 км при средней ширине 185 м. Мощность пласта варьирует в пределах 2,2—5,94 м. Мощность торфов увеличивается вниз по течению от 0,0—2,63 до 13,1 м. Содержание касситерита в россыпи неизменно высокое и достигает в слae 38,9 кг/м³. Наиболее богатые участки приурочены к центральной части тальвега и левому борту долины. Касситерит преимущественно фракции —3,5 мм. С ним ассоциируют вольфрамит, золото и шеелит. Высокие содержания в концентрате вольфрамита (до 10 %) и золота (5—10 г/т) позволяют извлекать их попутно. Источник россыпи — оловорудные тела одноименного проявления и, возможно, рудные жилы в плотике. Месторождение крупное по запасам, эксплуатируется [80].

Месторождение руч. Одинокий (с притоками Мокрый и Ясный) (IV-11-14) представляет собой выдержанную лентообразную залежь длиной более 7 км. Мощность песков превышает 10 м при содержании касситерита около 800 г/м³. Мощность торфов составляет в среднем 5,5 м. Основная масса промышленных запасов россыпного олова сосредоточена в верхнеллейстоценовом аллювии. Ему несколько уступает оловоносность нижнеллейстоценовых галечников. В днище долины скважинами вскрыта прерывистая залежь дрезвино-щебнисто-глибовых с бурым глинистым заполнителем образований коры выветривания. Эти отложения мощностью до 4 м, а по западинам до 10—12 м часто оловоносны, и содержания касситерита достигают промышленных. Месторождение руч. Одинокий и его притоков весьма значительно по запасам. В настоящее время находится в стадии детальной разведки. Возможен прирост запасов по руч. Тулайках ниже устья Одинокого [75].

Аллювиально-пролювиальные (ложковые) россыпи характерны для областей с интенсивно расчлененным среднетеррасным рельефом. Они приурочены к истокам гидросети и мелким эрозийным формам, дреннующим рудные поля месторождений. Это однопластовые приплотиковые близповерхностные залежи. Характерно быстрое выклинивание отдельных струй при неравномерном, обычно гнездовом распределении касситерита и его высоких содержаниях. Россыпи невелики по размерам: длина не более 2 км при ширине 20—200 м, но, питаясь непосредственно от коренного источника, они нередко включают промышленные запасы полезного ископаемого. Современные ложковые россыпи известны в Депутатском (ручьи Чайка, Верный), Джактардахском (руч. Мамыш), Чурпуньинском, Силирском (руч. Безымянный), Абрабытском (руч. Красный) и Тенкелейском (руч. Стоп, склоны высоты 194 м) рудных узлах. В двух последних, а также в Максунухском рудном узле выявлены, кроме того, ложковые россыпи миоцен-раннеллейстоценового возраста, выведенные на поверхность в отдельных приподнятых блоках: лога Луч, Ингусен, Павел-Чохчур, Тенкели, Дорожный, Юж-

Генети- ческий тип		Средние и более крупные		Месторождения		Проявления																	
Флювиальные		Современные	Порубенные	Совре- менные	Ковые	Лож	Элювиально-склоновые	Порубенные	Современ- ные	Политене- тические зон текто- нических уступов	При- брежно- морские	Алло- виально- озерные	Техно- генные	Названия и номера объектов на карте полезных ископаемых									
Озерный (III-10-10); Унта-Истах (IV-12-27); Ленутатское (V-8-3)		Марена+Юниор+Фортун (III-8-17); Стон (III-9-3); Кыла-Вастах (III-10-2, 3); Короткий+Аптык (III-10-13); Переналь-ной+Кельтегей (III-10-15); Порфировый (III-10-18); Лес-ной+Заросший (III-10-19); Кар (IV-2-32); Лана (IV-4-10); Красный (IV-4-11); Укачикан-II (IV-8-1); Бараний (IV-9-13); Тевангунгак (IV-9-14); Подогий (IV-9-42); Бомотный (IV-9-45, 48); Ключ (IV-9-51); Луза, Кельтегей (IV-10-3, 7); Кельтегей (IV-10-3, 7); Сигияхтах (IV-10-12); Рассвет (IV-10-26); Бол-чеу (IV-10-35); Правый (IV-10-37); Дырпичан (IV-10-43); Бурдундукач (IV-11-27); Сульфидный (IV-11-28); Элинджа (IV-12-25); Незвестный (IV-12-26); Базманный (V-6-9); Нахчан (V-6-11); Гусеница (V-8-5); Кондор (V-8-9); Ястреб (V-8-44); Тирехтах (V-10-5); Крутой (V-10-8); Намсах (V-10-9); Улахан-Эрлах (VI-4-17); Хатынгах (VI-4-19)		Тенкели (III-9-10); Чуор-Дорожжный монт (V-7-7); Блгпры-Сала (V-8-41) (IV-11-14); Тасаппа (V-7-5); Ма-Омчиканла (IV-10-40); Одинокое (III-10-6); Крайний (III-10-12); (III-9-11); им. Смольникова		Чурунхья (II-10-1); Стон (III-9-3); Высота 194 м (III-9-8); Безыманный (III-10-6); Озерный (III-10-10); Аптык (III-10-13); Светлый (III-10-15); Красный (IV-4-11); Элер (IV-9-7); Чан-ка, Верный, Малыш (V-8-11); Блгпры-Сала (V-8-41)		(IV-4-10); гора Павел-Чохур (III-9-12); Южный (IV-9-10); Красный (IV-4-11)		Зимовье-Хая (I-9-10); Чурунхья (II-10-1); Тир, Бур, Фортун (III-8-17); Стон (III-9-3); Высота 194 м (III-9-8); Павел-Чох-чур (III-9-12); Сигияхтах (IV-10-12); Омчиканла (IV-10-44); Одинокое (IV-11-16); Нахчан (V-6-8); Джакхатпрах (V-10-7); Хатыннахское (VI-4-21)		Максунуоха (I-9-7); Зимовье-Хая (I-9-10); Чурунхья (II-10-2); Хонордох (II-10-3); Тенкели (III-9-10); Сгор (III-9-11); Озерный (III-10-10); Крайний (III-10-12); Одинокое (IV-11-16); Мамонт (V-7-7)		Тенкели (III-9-10); Одинокое (IV-11-14); Блгпры-Сала (V-8-41); Тасаппа (V-7-5); Мамонт (V-7-7)		Мыс Туруктах (I-8-1)		Селлянская губа (I-8-2)		оз. Баки (IV-9-12)		Тенкели (III-9-10); Ленутатское (V-8-3)	

ний. В балансе россыпного олова роль россыпей ложкового типа ограничена, но простота поисков и отработки резко повышают их практическое значение.

Элювиально-склоновые россыпи различного размера имеются в большинстве рудных узлов. Для них характерна тесная связь с коренными источниками и элювиальными россыпями, отсутствие торфов, сильная изменчивость других параметров. Масштабы россыпей этого типа, как правило, невелики, однако в ряде оловорудных полей известны промышленные россыпи (м-ния Делутатское, Зимовье-Хая, гора Пачел-Чохур, Одинокое, Омчикандя, Чурпунья, Нахчанское, Хатыгнахское). Все они являются россыпями современного рельефа.

Элювиально-склоновая россыпь оловорудного месторождения Одинокое представляет собой крупную плащеобразную залежь, окаймляющую рудное поле. Оловоносный пласт (средняя мощность 5,45 м) представлен древесно-щебнистыми отложениями с супесчаным или глинистым цементом. Наиболее богатые струи приурочены к приповерхностным частям делювия. Торфа практически отсутствуют. Особенностью месторождения является то, что 33,65 % олова находится в связанном состоянии с обломками пород фракции +10 мм и для его извлечения требуется дробление. Максимальные содержания (среднее 0,37 %) связаны с валунчатыми рудами, чехлом перекрывающими коренные штокверковые тела. Среднее содержание олова по остальной части россыпи 1570 г/м³. Россыпь детально разведана и оценена [80]. Возможен прирост балансовых запасов в контуре прогнозных ресурсов на южном и западном склонах. Ниже по склону делювиальная россыпь сменяется элювиальной.

Формирование элювиальной и делювиальной россыпей Чурпуньянского узла связано с разрушением касситерит-кварцевых жил и турмалинизированных зон одноименного оловорудного месторождения. Элювиальная россыпь площадью 0,2 км², залегающая на выровненной поверхности горы, выявлена бортовым опробованием канав среди крупноглыбовых и щебнисто-глыбовых отложений с небольшим количеством глинозема. Оловоносный пласт мощностью 1,0—3,5 м залегает на глинах от 0,0 до 10 м (средняя 0,65 м). На фоне содержания касситерита от «знаков» до 2000 г/м³ выделяются аномалии в 10—12 кг/м³ над рудными телами. Совместно с касситеритом отмечен вольфрамит (среднее содержание 74 г/м³). Размер зерен касситерита 0,4—1,5 мм, вольфрамита — 1—10 мм.

Делювиальная россыпь юго-западного склона представляет собой пласт из четырех струй с параметрами (300—700) × (1200—1400) м. Мощность делювия вниз по склону резко возрастает от 10,3 до 45,0 м (средняя 23,0 м), мощность оловоносного пласта также непостоянна (от 1 до 11 м) при средней мощности 5,5 м. Среднее содержание касситерита в струях от 16 до 112 г/м³.

Делювиальная россыпь северо-восточного склона состоит из трех струй шириной 80, 200 и 1300 м при длине 1100—1500 м. Среднее содержание олова 38—82 г/м³ на пласт средней мощностью 4,5 м при глубине залегания 8,5 м. В отдельных пробах содержание касситерита достигает 1860 г/м³.

Ниже по склону в верховьях руч. Чурпунья делювиальная россыпь переходит в элювиально-делювиальную. Элювиально-делювиальная россыпь горы Чурпунья детально разведана и частично оценена. Запасы по категориям C₂+P₁ олова — 564,6 т, трехокиси вольфрама — 82,36 т.

Известны также элювиальные россыпи погрebenного рельефа. К ним относятся оловоносные коры выветривания эоцен-раннемиоценового возраста, отмеченные на месторождениях Махсунуха, Зимовье-Хая, Чурпунья, Тенкели, Озерное, Суор, Одинокое, Мамонт, где они играют роль

промежуточных коллекторов. Как самостоятельный промышленный тип россыпей они не известны.

В последние годы выделен [25, 41] новый перспективный тип россыпей — россыпи зон тектонических уступов, образующиеся в результате длительного поступления продуктивного материала с устойчиво поднимающегося борта впадины, вмещающего оловянное оруденение. Это сложно построенные полихронные полигенетические образования, объединяющие приповерхностные россыпи склонового, ложкового, элювиального генезиса и россыпи погрebenного рельефа. По мере приближения к тектоническому уступу и в пределах впадины постепенно увеличивается глубина залегания пласта (до 40 м), его мощность (до 20—25 м) и содержание касситерита (до нескольких кг/м³). Возраст наиболее древней части оловоносного пласта колеблется от миоцена (ручьи Ынгыры-Сала, Тенкели) до плиоцена (руч. Мамонт). Масштабы россыпей этого типа определяются вертикальным размахом оруденения и амплитудой смещения по разломам. Примером россыпей подобного типа служит месторождение руч. Ынгыры-Сала (Тиреяхское) — V-8-41.

Коренными источниками россыпи являются оловорудные зоны дробления месторождения Дружба на левобережье ручья. В течение длительного времени, начиная с плиоцена, россыпь формировалась в условиях тектонических уступов, совпадающих с простиранием рудомещающих структур и направлением палеодолины и неоднократно подновлявшихся в новейшее время. В плане россыпь неправильной дугообразной формы длиной 4500 м при ширине от 200 до 1800 м (средняя 900 м) и залегает в палеодолине вдоль левого борта руч. Ынгыры-Сала на опущенном блоке рудного поля на глубинах до 75 м. Здесь отмечены наиболее высокие содержания олова, в том числе в рудных обломках. Ниже по течению (буровая линия № 88) россыпь отделена от основной части тектоническим уступом, ограничивающим Селеняхскую впадину, и промышленный пласт залегает на ложном плато. Мощность элювия здесь достигает 250 м, оловоносная его часть мощностью до 100 м залегает на глубине 20—40 м.

В разрезе россыпь состоит из двух пластов, совпадающих в плане. Современная россыпь приурочена к плохо сортированным элювиально-делювиальным отложениям позднего плейстоцена — голоцена, погребенная — к горизонту гравийно-галечных отложений палеодолины погребенно-среднеплейстоценового возраста. Переход между ними стратиграфический и характеризуется пониженными содержаниями олова. В россыпи преобладает (80 %) касситерит фракции 0,14—2,00 мм.

Содержания распределены крайне неравномерно: от 300 г/м³ в верхней части россыпи до 1400 и 1787 г/м³ соответственно в ее центральной и нижней частях. Россыпь оконтурена УКБ. Подсчитаны запасы (категория C₂) на мощность песков 3,0—72,0 м при мощности торфов до 25,0 м. В пределах оконтуренного пласта содержания олова не ниже 200 г/м³. Подсчет запасов (категория C₂) при бортовых содержаниях 40—100 г/м³ выводит россыпь в категорию уникальных. На месторождении ведется предварительная и детальная разведка [54]. Возможен прирост запасов за счет доразведки выявленных элювиально-склоновых и ложковых россыпей на склонах увалов, вмещающих оловорудные тела месторождения Дружба, и в разделяющих их логах.

Россыпи зон тектонических уступов известны в Приморской низменности (руч. Тенкели, возможно, Одинокое) и в Селеняхской впадине (ручьи Мамонт, Тасапана). Наибольшие перспективы обнаружения россыпей такого типа связаны с краевыми частями Уяндинской, Иргичанской и других кайнозойских впадин.

В настоящее время в районе известны две прибрежно-морские россыпи: у м. Туруктах (I-8-1) и на восточном побережье Селеняхской губы (I-8-2). Вдоль южного берега м. Туруктах оловоносность охваты-

вает всю толщу ниже- и среднеплейстоценовых алевроитистых песков, где на фоне слабоовального контура шириной 80—2400 м при длине до 10,4 км выделены два продуктивных горизонта (один над другим). Верхний пласт мощностью 3,5 м и шириной до 1 км залегает на глубине 7—10 м; нижний — мощностью 4—5 м при ширине 850 м — на глубине 30—35 м. Среднее содержание олова в пластах колеблется от 150 до 200 г/м³, реже до 300—500 г/м³. Максимальное содержание олова по россыпи 3581 г/м³. На месторождении пробурено 109 поисковых скважин. Рекомендуется продолжить поисковые работы к востоку от участка [80]. Прогнозные запасы по категории P₂ составляют 11,5—12 тыс. т, что указывает на высокий потенциал оловянных площадей в районе м. Туруктах [80].

Россыпь восточного побережья Селыхской губы формируется на протяжении времени в прибрежной части (осушка, марши, прибойная полоса) от устья р. Максунуоха до устья р. Билир. Профильное шлихное и донное опробование (14 линий, сетка 4 км×100—180 м) показало повсеместную зараженность рыхлых образований ильменитом, цирконом и касситеритом до 5—15 г/м³. Повышенные содержания касситерита приурочены к аллювиально-морским осадкам приустьевой части р. Максунуоха и в междуречье Харбас—Данилкина. Приповерхностный слой отложений в прибойной полосе находится в движении, поэтому участки повышенных концентраций могут меняться. Рекомендуется разбуривание осушки для поисков погребенных россыпей [46]. Возможности выявления новых россыпей прибрежно-морского генезиса ограничены.

Единственная в Полоусненском районе озерно-аллювиальная россыпь (IV-9-13) выявлена на юго-западном побережье оз. Баки. Касситерит в повышенных концентрациях (до 172 г/м³) сосредоточен в 40-метровой полосе вдоль берега. Характерна высокая степень сортировки и высвобождения полезного компонента. К центру озера содержание олова уменьшается до 1—10 г/м³. Протяженность россыпи 400 м. Мощность песков 7—19 м, торфов 68 м. Ориентировочные запасы 29 т. Россыпь недрозведана. В настоящее время промышленного значения не имеет [80].

В связи с большими объемами эксплуатационных работ получают все большее распространение техногенные россыпи. Они известны на месторождениях Депутатское, Тенкели и могут быть выявлены на многих отработанных россыпях. Техногенная россыпь Депутатского месторождения представляет собой хвосты обогащения песков (галла, эфеля, торфа) и не полностью отработанные участки. Относительно низкие содержания (около 300 г/м³) равномерно распределены по всей площади месторождения независимо от исходных содержаний. По сравнению с отработанной россыпью возросла роль самородков и мелких фракций касситерита [54].

Ртуть. Известно одно среднее (Сюрюге), пять малых месторождений, 26 проявлений ртути и 14 пунктов ртутной минерализации, одно россыпное месторождение и три литогеохимических ореола. Подавляющее большинство ртутнорудных объектов сосредоточено в Селенях-Уяндинском междуречье, меньшее их количество известно в северной части территории на границе с Яно-Индигирской низменностью и на левобережье Яны. Все они приурочены к мощным долгоживущим зонам разломов, преимущественно взбросового и надвигового характера. В размещении ртутного оруденения большое значение имеет стратиграфо-литологический фактор. Наиболее благоприятны для локализации ртутнорудных тел породы, обладающие повышенной проницаемостью (нижне-среднепалеозойские известняки и доломиты, триасовые и верхнеюрские песчаники и туфопесчаники). Глинистые породы выполняют

роль экранов. Для ртутного оруденения характерен простой минеральный состав, ограниченное количество сопутствующих компонентов (лого, сурьма) и приуроченность проявлений различной формации, принадлежность к единым рудоконтролирующим структурам.

Большинство объектов принадлежит к ртутной формации и относится к двум ее типам: кварц-дикитовому и карбонатному (табл. 9). Наиболее широко распространено в данном районе ртутное оруденение карбонатного типа, большая часть месторождений и проявлений которого сосредоточена в нижне-среднепалеозойских карбонатных породах в зоне Калычанского взброса (Калычанская рудная зона) и вдоль серии надвигов в верховьях р. Тарынг-Юрх (Тарынг-Юрхская рудная зона), образуя плотные цепочки месторождений и проявлений, как бы нанизанных на разломы. Рудные тела линзовидной, пластообразной, реже столбовидной формы представлены брекчиевидными кинков с карбонатно-кварцевым цементом и прожилково-вкрапленным кинковарным оруденением. В составе рудных тел присутствуют флюорит, барит, халцедон, большая группа сульфидов железа, мышьяка и меди, золота. Содержания ртути колеблются от тысячных и сотых долей процента до 3 %, в отдельных рудных телах достигая 5—10 % (месторож-

Таблица 9

Характеристика ртутнорудных объектов

Рудная формация	Минеральный тип	Названия и номера объектов на карте полезных ископаемых		Пункты минерализации
		Месторождения	Проявления	
Ртутная	Кварц-дикитовый	Сюрюге (III-6-7)	Нучча-1 (III-9-1), Кукша (IV-3-25), плотик россыпи Уолах-Кыс-Юрхте (III-5-7)	III-9-6; IV-1-1; IV-8-34; VI-9-49
	Карбонатный	Гал-Хая (V-9-12), Северное (V-9-14), Нальчанское (VI-9-1), Малышевское (VI-9-11)	Себикчанское (V-9-15), Грибное (V-9-17), Сосед (II, III)—Южное (V-9-18), Сосед-1—Белка (V-9-23), Дайковое—Харкчан—Слутник (V-9-26), Восток (V-9-27), Ближкое (V-9-29), Тонкое (V-9-33), Удачное (VI-9-3), Постой (VI-9-6), Скыргый (VI-9-10), Змейка (VI-9-12), Ночное (VI-9-13), Ус (VI-9-14), Западное (VI-9-15), Учугей (VI-9-18), Мир (VI-9-38)	V-9-21, 28, 32, 34; VI-9-47; VI-10-15
Сурьмяно-ртутная	Кинковар-антимонит-кварцевый		Бир (III-9-5), Ольховое (V-9-16), Северное (VI-9-35)	III-9-4, III-4-16, VI-9-40
Мышьяково-ртутная	Реальгар-кинковар-анкерит-кварцевый	Калычанское (VI-9-7)	Арбат (V-9-31), Бюрон (VI-10-21)	VI-9-5

дение Малышевское; проявления Восток, Удачное, Ночное, Учугей), иногда более (проявления Мир — 16,65 %, Сосед-П — 28,3 %). В некоторых объектах повышенные концентрации образуют золото (месторождения Гал-Хая и Малышевское — 1—7 г/т, в отдельных пробах до 26,8 г/т) и медь (месторождение Нальчанское — 1 %). Примером ртутного оруденения карбонатного типа является месторождение Гал-Хая (V-9-12), приуроченное к зоне Нальчанского надвига в сидурйских известняках. Параллельно надвиговому шву прослежена на 600 м мощная (до 60 м) зона дробления, где обломки окварцованных известняков цементированы черной или бурой глиной и кварц-карбонатной массой. Промышленное оруденение локализуется в центральной части зоны в рудных телах № 1 (2—8,5×250 м) и № 2 (2,48×120 м). Киноварь распределена очень неравномерно в виде вкрапленности и тонких (до 1 мм) прожилков. В состав рудных тел входят кварц, кальцит, каолин, доломит, флюорит, барит, битумы, пирит, антимонит, реальгар, аурипигмент, киноварь, золото, халькозин, ковеллин. Широко развиты гипергенные минералы, среди которых отмечена самородная ртуть. Содержание ртуты в технологической пробе из рудного тела № 1 — 0,6 %, золота — 1,75 г/т. Месторождение разведано с поверхности. Запасы по категориям C₁ + C₂ составляют 364 т, прогнозные ресурсы — 3000 т [80].

Другие месторождения и проявления ртуты карбонатного типа отличаются от описанных меньшими параметрами оруденения и недостаточной изученностью.

Оруденение кварц-дикитового типа локализуется в терригенных породах верхней юры вдоль взбросо-надвигов Некеиль-Сюрюгинского шва (месторождение Сюрюге, проявление Нучча-1, плотик россыпи Уоллах-Кыс-Юряге и др.) и в песчанках ладинского яруса в зоне Яно-Индингирского разлома (проявление Кукша). Жильные минералы представлены кварцем, кальцитом, диктитом, киноварью, хлоритом, гидрослюдами. Из рудных минералов характерны киноварь, метацинобарит, иногда самородная ртуть, пирит, халькопирит, арсенопирит, галенит, сульфосоли свинца; иногда в рудах присутствуют шеелит, касситерит, золото. Из сопутствующих элементов промышленное значение может иметь только золото, содержание которого достигает 10 г/т (проявление Кукша), и, возможно, галлий (0,004 %) и германий (до 0,0015 %), выявленные спектральным анализом в рудах м-ния Сюрюге и пункта минерализации VI-1-1.

Характерным представителем кварц-дикитового типа является наиболее значительное в данном районе м-ние Сюрюге (III-6-7). Оруденение приурочено к серии близзиротных взбросо-надвигов в существовании песчаниковой верхнеюрской толще и локализуется в пяти субпараллельных минерализованных зонах смятия, дробления и милонитизации (до глины) размерами (10—60) × (200—700) м. Промышленными рудными телами являются песчаниковые брекчии с диктит-карбонат-кварцевым цементом мощностью от 1 до 10 м при длине 70—150 м. Киноварное оруденение прожилково-вкрапленного типа равномерное, спорадически сопровождается арсенопиритом, пиритом, халькопиритом, сфалеритом, метацинобаритом, лейкоксеном, баритом, антимонитом. В одной из канав (зона западная) отмечена самородная ртуть. Содержание ртуты по рудным телам составляет от 0,1—0,23 % (зона Северная) до 0,14—6,84 % (среднее содержание 2,3 % — зона Центральная). Во вмещающих рудных брекчиях породах содержание ртуты колеблется от 0,001 до 0,071 %. Ртутосодержащие зоны сопровождаются литогеохимическими аномалиями с содержанием ртуты во вторичных ореолах рассеяния до 0,025—0,4 %. Месторождение разведано с поверхности, имеет хорошие перспективы обнаружения новых рудных тел на флангах и обла дает средними по величине запасами [80].

Проявление кварц-дикитового типа Нучча-1 (III-9-1) локализовано в зонах дробления (2—3×200 м) окварцованных и аргиллизированных верхнеюрских песчанках, рассеченных дайкой позднемеловых литовых порфиров. В протоочках штупных проб присутствуют: киноварь (200—1700 г/т), арсенопирит, шеелит, пирит, сульфосоли свинца, касситерит. Содержание ртуты 0,08—0,09 %, золота 0,2 г/т. Литогеохимическим опробованием установлены интенсивные аномалии ртуты (до 0,1 %) и золота (до 3 г/т). Проявление недознученное, перспективное [80].

Киноварь-антимонит-кварцевый тип сурьмяно-ртутной формации представлен четырьмя проявлениями и тремя пунктами минерализации (см. табл. 9). Основной рудный минерал (киноварь) ассоциирует в них с антимонитом, галенитом, сфалеритом, сульфосолями свинца и цинка. Содержание ртуты в рудных телах достигают первых процентов (проявление Ольховое — 3,88 %, Бир — 2,15 %; 7,53 %). Им сопутствуют высокие концентрации сурьмы (2,4 % — проявление Бир), золота (0,5 г/т — проявление Ольховое), иногда свинца, цинка, меди и серебра.

Оруденение мышьяково-ртутной формации, представленное реальгар-киноварь-анкерит-кварцевым типом, отмечено в Калычанской (м-ние Калычанское, пункт минерализации VI-9-5) и Тарын-Юряхской (проявление Бюрюн) ртутнорудных зонах вместе с оруденением карбонатного типа собственно ртутной и сурьмяно-ртутной формации. Для него характерно присутствие в рудах и околорудных образованиях минералов мышьяка (арсенопирита, реальгара, аурипигмента) и золота. Содержание ртуты — от долей процента до 15—16 % («печенковые» руды м-ния Калычанское), мышьяка — до 1 % (иногда более), золота — от 0,01 до 5 г/т.

Примером оруденения данного типа является м-ние Калычанское (VI-9-7), приуроченное к Нижнекалычанскому сбросо-сдвигу в сидурйских известняках. Наиболее богатое оруденение связано с карбонатно-киноварными жилами (0,1—1,0×100—200 м), локализующимися в трещинах отрыва и скола. Содержание ртуты в них колеблется от 0,015 до 24 % (при средних содержаниях по рудным телам от 0,4 до 3,41 %), содержание золота не превышает 0,5 %, мышьяка — 0,8 %. Оруденение неравномерное: участки «печенковых» руд сменяются бедными и безрудными. Ртутосодержащими являются также минерализованные зоны дробления с карбонат-сульфидно-кварцевым цементом, где содержание ртуты достигает 5,84 % (среднее 0,53 %) и пласт известняков с вкрапленно-гнездовым киноварным оруденением (0,1—6,33 %, среднее 3,41 %). Минеральный состав жил: кальцит, кварц, доломит, халцедон, анкерит, флюорит, барит, киноварь, пирит, реальгар, аурипигмент, марказит, антимонит, метацинобарит, арсенопирит. Ресурсы ртуты по категории C₂ отвечают малому месторождению. Возможно увеличение ресурсов за счет открытия новых рудных тел на левобережье ручьев Нижний, Средний, Калычан [80].

Повышенные концентрации ртуты (сотые и десятые доли процента) выявлены также в рудах сурьмяно-золотых месторождений Кючос и Пологое, где могут представлять интерес в связи с возможностью путевого извлечения.

На описываемой территории известна одна россыпь киновари по руч. Уоллах-Кыс-Юряге. Месторождение приурочено к погребенным и верхнечетвертичным озерно-болотным и аллювиальным отложениям и залегает на глубине 15—20 м на передовых песчанках и алевролитах плотика. Россыпь однопластовая многоструйчатая, струи мощностью от 0,4 до 6,8 м хорошо выдержаны по протяженности. В тяжелой фракции содержатся киноварь, золото (знаки), пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, магнетит, ильменит, сидерит, циркон, монацит, ксенотим и др. Наряду с мелкими зернами киновари встречаются крупные

Характеристика сурьмяных объектов

Рудная формация	Минеральный тип	Названия и номера объектов на карте полезных ископаемых		
		Месторождения	Проявления	Пункты минерализации
Сурьмяная	Антимонит-кварцевый			II-3-15; III-3-37; III-4-6, 9, 11, 14, 18, 25; III-5-3, 7, 9; III-6-5; III-8-2; IV-3-18; IV-6-3, 4, 11; IV-7-8, 10, 11, 27; IV-8-24; IV-10-28; IV-11-1; V-8-25
	Антимонит-сульфосольный		IV-4-4; Сылгы-Тлис (IV-8-27)	III-5-13; III-6-6; IV-6-1; IV-7-4, 24; IV-8-9, 13, 16, 23
Совмещенная золото-сурьмяная	Золото-антимонитовый	Байдах (III-4-23), Скрытое (III-4-24), Омук (III-4-27)	Н. Байдах (III-4-26), Брекчиевое (III-4-28), Ойтаях (IV-5-16), Хачымарское (IV-12-24); Тонкичанское (V-9-6)	III-4-15, 17; III-8-1; IV-6-10; V-9-7
	Золото-кин-варь-антимонитовый	Кечюское (IV-3-21), Пологое (VI-9-8)	Бар (III-9-5), Лэзгирк (V-3-2); Северное (VI-9-35)	

(до 1 см) сростки ее кристаллов, указывающие на близость коренных источников. Ширина россыпи 800 м, длина не менее 4 км. Среднее содержание киновари 33,7 г/м³ (при колебаниях от 10 до 2020 г/м³). Коренные источники предположительно находятся в плотике россыпи. Месторождение разведывалось бурением, недоизучено (не околитушено в длину). Ориентировочные ресурсы отвечают малому промышленному месторождению [80].

Высокие концентрации киновари в аллювии рек Чондон, Додома, Селенях, Уяндина (от 1—10 до 50—118 знаков на 0,01 м³ породы) свидетельствуют о наличии еще не выявленных ртутнорудных тел. Одним из таких перспективных участков является бас. руч. Светлый, лев. притока Сакаджи (шлиховой ореол VI-9-2), где в шлихах из аллювия содержатся 1—10 знаков киновари, а в конушах — до 50 г/м³. Участок «Светлый» перспективен на богатое ртутное оруденение.

Мышьк. Мышьк является одним из наиболее распространенных в данном районе элементов. Он образует 10 пунктов с собственным мышьяковым оруденением и четыре — комплексных с золотом (III-4-22), вольфрамом (IV-14-10), кобальтом (IV-14-15), оловом (VI-5-10). Кроме того, мышьяк является практически постоянной примесью (технологически вредной) в золотых, золото-сурьмяных, оловянно-вольфрамовых и полиметаллических рудах. Основным минералом мышьяка является арсенопирит, в месторождениях золото-ртутной формации встречается аурипигмент и реальгар (Калычанское, Гал-Хая). Высокие содержания мышьяка (1—3 %) зафиксированы в сульфидизированных кварцевых, кварц-турмалиновых жилах и минерализованных зонах дробления в эндо- и экзоконтактных зонах гранитоидных массивов (пункты минерализации III-4-2, 5; III-12-5; III-14-1; IV-10-14, IV-13-2; IV-14-10, 15; IV-15-2, 10; V-15-1; VI-5-10; VI-8-23). Наблюдались также мономинеральные прожилки арсенопирита мощностью 0,2 м с содержанием мышьяка до 13,8 % (пункт минерализации III-12-7). В глинистых породах верхней перми, а также нижней и средней юры арсенопирит, образующий вместе с пиритом аутигенную вкрапленность, содержится в виде примеси тонкодисперсного золота (до 43,6 г/т — проявление Онкучахской). Мышьяковое оруденение в районе не представляет промышленной ценности. При необходимости мышьяк может извлекаться попутно при переработке оловянных руд.

Сурьма. Известно пять месторождений сурьмы (Байдах, Скрытое, Омук, Кечюское, Пологое), 10 проявлений, 38 пунктов минерализации и один геохимический ореол.

Сурьмяное оруденение приурочено к зонам крупных разломов Нижнеянского, Кюнь-Гасского, Калычанского, разграничивающих крупные структуры. Основная масса сурьмяных руд сосредоточена в секущих крутопадающих жилах или согласных пластообразных залежах, иногда наблюдаются штокеркообразные зоны (табл. 10). Главным рудным минералом является антимонит, редко бертьерит (проявления IV-4-4 и Ойтаях). Кроме того, сурьма выявлена в свинцово-цинковых, оловянных, ртутных и золотых рудах, где входит в состав сульфосольных соединений свинца, меди и серебра. Характерными минералами, сопровождающими сурьмяное оруденение, являются пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит, блеклые руды. Аналитически устанавливается почти постоянное присутствие олова, серебра, меди, часто встречаются золото и ртуть. Среди жильных минералов основными являются кварц и карбонаты, реже диксит, серицит, хлорит, эпизодически встречаются турмалин и эпидот.

Сурьмяное оруденение относится к двум формациям: сурьмяной, где выделяются антимонит-кварцевый и антимонит-сульфосольный мине-

ральные типы, и золото-сурьмяной, представленной золото-антимонитовым и золото-кинварь-антимонитовым минеральными типами.

Наибольший интерес в практическом отношении имеют проявления золото-сурьмяной формации, образовавшейся путем совмещения сурьмяного оруденения с более ранним золотым [27, 79]. Для этой формации характерно присутствие золота, пирита, арсенопирита. Золото связано с двумя фазами минералообразования. Раннее золото (пробность 800) коррелируется с мышьяком, позднее (пробность достигает 999) — является переотложенным и ассоциирует с сурьмой. Согласно другой точке зрения (В. И. Бергер, 1977, 1988 гг.), золото-сурьмяное оруденение описываемой территории относится к самостоятельной единой золото-антимонитовой формации.

Основная часть сурьмяных объектов золото-антимонитового минерального типа сосредоточена в зоне смития и рассланцевания вдоль Нижнеянского разлома и группируется в Байдахский узел (месторождения Байдах, Скрытое, Омук; проявления Нижний Байдах и Брекчиевое).

Наиболее значительным здесь является Байдахское золото-сурьмяное месторождение (III-4-23). Рудное поле месторождения сложено алевритами и глинистыми сланцами ладинского яруса, смятыми в мелкие складки и нарушенные двумя крупными разломами северо-восточного простирания с развитой системой опирающихся трещин, выполненных хлорит-карбонат-кварцевыми прожилками с арсенопирит-пиритовым и антимонитовым оруденением. Рудные тела, представленные

минерализованными зонами дробления и смятия с прожилково-вкрапленным оруденением, подразделяются на пластовые и секущие. Средняя мощность рудных тел колеблется от 2 до 15 м при длине до 160 м. Руды имеют простой минеральный состав: антимонит, пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, теннантит, халькопирит, борнит, касситерит, золото, киноварь. Широко представлены гипергенные минералы. В связи с высокой степенью окисления (60—70 %) диагностика многих минералов затруднена. Выделяются три стадии минералообразования: 1) карбонатно-кварцевая с пиритом, арсенопиритом, касситеритом; 2) золото-арсенопирит-кварцевая со сфалеритом, халькопиритом, галенитом, блеклыми рудами; 3) золото-антимонитовая с незначительным количеством киновари. Средние содержания сурьмы и золота на месторождениях соответственно по 5,1 % и 8,2 г/т при максимальной содержании этих металлов 21,5 % и 34,3 г/т. Наиболее богатое тело содержит ресурсы сурьмы до 1000 т и золота до 100 кг. В непосредственной близости от рудных тел выявлен ряд геохимических аномалий сурьмы с содержанием до 0,01—0,1 %, что повышает перспективы Байдакского месторождения за счет возможности выявления новых рудных тел.

Другие месторождения и проявления Байдакского рудного узла имеют сходную геолого-структурную позицию и минеральный состав и отличаются от описанного месторождения убогими содержаниями антимонита и особенно — золота.

К золото-антимонитовому типу относятся также проявления Хачымарское (IV-12-24) и Тонкичанское (V-9-6) в Калычанской рудной зоне. Проявление Хачымарское выявлено в окварцованных песчанках и глинистых сланцах средней юры на контакте с позднемеловыми гранит-порфирами. Антимонит присутствует в виде гнезд и шестоватых кристаллов в кварцевых жилах, содержания сурьмы достигают 8,4 %, золота — 2,44 %. На Тонкичанском проявлении прожилки и гнезда антимонита (до 70 см) обнаружены в телах даек андезитов и кварцевых порфиров. Установлены содержания сурьмы от 0,85 до 13,95 %, золота — 0,5—1,0 г/т. Проявления заслуживают дополнительных исследований [80]. Производство поисково-оценочных работ на Тонкичанском золото-сурьмяном проявлении в известной мере будет определяться спросом на антимонит Депутатским ГОКом.

Проявление Ойгаях (IV-5-16) на контакте штока гранодиоритов с верхнеюрскими терригенными породами отличается от прочих проявлений золото-антимонитового типа присутствием в качестве основного рудообразующего минерала бертьерита. Оруденение локализуется в кварцевых прожилках и брекчиях в пределах минерализованной зоны дробления (0,6—1,2×450 м). Содержания сурьмы не более 1,4 %, золота — до 2,3 г/т, в небольших количествах зафиксированы мышьяк, свинец, цинк, олово.

Золото-киноварь-антимонитовый минеральный тип золото-сурьмяной формации характеризуется появлением в золото-антимонитовых проявлениях ртутьсодержащих минералов, в основном киновари. Этот тип представлен м-нем Кючюское (IV-3-21) — крупнейшим сурьмяно-золоторудным объектом в районе. Из пяти рудных тел, разведанных на месторождении, два (№ 1 и 4) характеризуются наиболее выдержанными параметрами и высокими содержаниями сурьмы и золота. Описание рудного тела № 1, с которым связаны основные запасы золота, приведено в соответствующем разделе. Рудное тело № 4 представлено субмеридиональной минерализованной зоной дробления с антимонит-кварцевой жилой мощностью 0,1—0,4 м. Мощность рудного тела колеблется от 0,1 до 2,5 м (средняя 0,9 м), длина 200 м, прослежено по падению на 120 м. Среднее содержание сурьмы 21,6 %, золота — 1,1 г/т.

Главным рудным минералом месторождения является антимонит. Он представлен тремя разновидностями: 1) «чугунный» антимонит, дающий массивные линзы в массе тонкозернистого серого кварца; 2) шатастый антимонит ассоциирует с прожилками гребенчатого хрустального кварца; 3) игольчатый антимонит отмечается в пустотах серого халцедоновидного кварца в виде радиально-лучистых выделений. По рудным телам № 1 и 4 произведен подсчет прогнозных ресурсов сурьмы по категории Р₁. Ресурсы оценены как малые с хорошими перспективами прироста. Месторождение рекомендовано для постановки предварительной разведки [67].

К золото-киноварь-антимонитовому типу относятся также месторождение Пологое, проявления Бир, Лээгэрик и Северное. На проявлении Бир (III-9-5) оруденение контролируется магмовыводящим разломом и локализуется в своде антиклинали, сложенной двумя породами волжского яруса. Рудными телами являются две зоны дробления с антимонитовым и киноварь-галенитовым оруденением, обнажающиеся в борту реки. Антимонитовое рудное тело (0,7×40 м) представлено зоной дробления осадочных пород с массивными и брекчиевыми рудами. Первые образуют линзы (1×0,5 м) тонкозернистого антимонита с содержанием сурьмы 20,77 %. Основными минералами руд являются антимонит и кварц, отмечены киноварь, галенит, халькопирит. Средние содержания элементов по этому рудному телу составляют: сурьма — 2,4 %, ртуть — 0,2 %, мышьяк — 0,08 %. Киноварь-галенитовое рудное тело (0,6×15 м) характеризуется низкими содержаниями сурьмы (до 0,41 %) и высокими концентрациями других элементов: ртуть — 7,5 %, свинец — 18,2 %, серебро — 860 г/т, цинк — 1,86 %, золото — 0,2 г/т. Кроме того, на проявлении выявлена зона сульфидно-кварцевых прожилков с содержанием меди до 13,1 %. Проявление незначительное, перспективное [12].

Рудные тела золото-сурьмяного месторождения Пологое (VI-9-8) представлены минерализованными зонами дробления с кварц-карбонатным цементом, участками содержащими линзы кварц-карбонат-антимонитового состава. Последние приурочены к трещинам расслоения на границе известняков со сланцами. Мощность линз 0,1—1,0 м, длина до 710 м. В линзах выделены три рудных тела мощностью от 0,85 до 5,82 м, длиной от 65 до 163 м. Рудные минералы: барит, антимонит, пирит, киноварь, золото, арсенопирит, халькопирит, марказит. Содержание сурьмы по данным спектрального анализа штуфных проб составляет до 4,3 % (среднее 1 %), золота — до 159,9 г/т, ртуть — до 0,2 %. Содержания сурьмы в рудах проявлений Лээгэрик (V-3-2) и Северное (VI-9-35) не более 1 %, в проявлениях Северное содержания ртуть достигают 0,6 %. Проявления плохо изучены, перспективы их не ясны.

В целом проявления золото-сурьмяной формации имеют реальную перспективу промышленного освоения, главным образом за счет высокой золотосодержимости этих объектов, а также за счет того, что сурьмяные руды этой формации являются наиболее богатыми.

Проявления собственно сурьмяной формации представлены антимонит-кварцевым и антимонит-сульфосольным минеральными типами (см. табл. 10). Антимонит-сульфосольный тип сурьмяного оруденения проявился в субширотной Кюнь-Таской зоне разломов (проявления IV-4-4; IV-8-27; 9 пунктов минерализации). Рудные тела проявления IV-4-4 представлены сериями сближенных северо-восточных и субширотных минерализованных зон дробления, сложенных брекчиями верхнеюрских песчаников с карбонатно-кварцевым, реже антимонит-кварцевым цементом. Мощность зон 0,05—4,4 м, длина 800 м. Мощность рудных тел не превышает 10—30 см. Оруденение прожилковое, гнездовое, в единичных случаях массивное невыдержанное. Минералогическим анализом установлены: антимонит, сидерит, спорадически присутствуют: пирит,

бергтерит, сфалерит, лейкоксен, халькопирит, арсенопирит, пирротин, сульфидантимониты свинца, галенит, графит, станный, ковеллин, а также единичные знаки киновари и касситерита. Максимальные содержания сурьмы 26,59 % и 55,23 %. Содержания свинца, цинка, мышьяка, серебра, ртути, олова, вольфрама, меди не превышают сотых долей процента. Часть проб содержит золото (до 0,2 г/т) и лантан (0,01—0,03 %) [80].

Сурьмяное оруденение проявления Сылгы-Тинс (IV-8-27) связано с кварцевыми жилами и зоной дробления длиной 300—500 м, получивших развитие в экзоконтакте даек липаритов и диоритовых порфиритов. Жильные минералы — кварц, кальцит, сидерит, манганосидерит; рудные — блеклые руды, пирит, халькопирит, борнит; вторичные — лимонит, малахит, азурит. Содержание сурьмы от 2,2 до 3,45 %. Пункты минерализации антимонит-сульфосольного типа выявлены в зонах дробления (0,7—20×50—450 м) с кварцевой и кварц-карбонатной минерализацией. Из рудных минералов, кроме перечисленных ранее, определены марматит, буланжерит, висмутин. В большинстве пунктов минерализации содержания сурьмы не превышают 10 %. Почти во всех сурьмяных проявлениях антимонит-сульфосольного типа выявлено се ребро с содержаниями от 50 до 1000 г/т. Проявления этого минерального типа недоисследованы, и промышленная ценность их не ясна.

Сурьмяные объекты антимонит-кварцевого типа наиболее многочисленны в данном районе (24 пункта минерализации). Почти все распространено тяготеет к Нижнеянской или Кюн-Таской зонам разломов. Сурьмяное оруденение локализуется в основном в кварцевых, реже кварц-карбонатных или кварц-хлоритовых жилах или в зонах дробления терригенных пород триаса или юры. Мощность жил 0,1—2 м, длина измеряется десятками метров, зон дробления (20—10) × × (10—1000) м. Оруденение вкрапленное, реже гнездовое, прожилковое. Кроме антимонита из рудных минералов выявлены сульфиды свинца, цинка, меди, железа, мышьяка. Пункты минерализации опробованы в основном штучным способом, редко бороздовым. Спектральный и химический анализы показали содержания сурьмы от 1 до 61,5 %, чаще 1—5 %. Высокие содержания сурьмы выявлены либо в незначительных по параметрам объектах, чаще же — в единичных штучках.

Сурьмяное оруденение антимонит-кварцевого типа не имеет практического значения.

В ортогвакановых терригенных породах в экзоконтакте Бакынского массива на площади 5 км² выявлен литогеохимический ореол сурьмы III-9-5 с содержанием элемента до 0,1 % и более.

Висмут. Висмутовое оруденение связано с формированием раннемеловых гранитоидных интрузий и локализуется в роговиках ближнего экзоконтакта, реже в апикальных частях интрузий в кварцевых, турмалин-кварцевых жилах и окварцованных зонах дробления. Минералы висмута представлены висмутином, самородным висмутом, галеновисмутином, базовисмутином, тетрадимитом, виттихенитом и другими сульфидовисмутитами. Известно одно проявление и три пункта собственно висмутового оруденения. Проявление Правощучанское (IV-8-19) находится в экзоконтакте гранитного штока к западу от Бакынского массива. Рудные тела — зоны дробления с кварц-манганосидеритовой прожилковой минерализацией — имеют мощность до 30—40 м и длину 700—2000 м. Оруденение связано с висмутином, образующим рассеянную вкрапленность и шестовато-лучистые агрегаты в манганосидерите. Содержание висмута в прожилках достигает 10,26 %. Висмутовое оруденение аналогичного типа выявлено в пункте минерализации IV-8-26 в 20 км южнее. Высокие содержания висмута (0,5—2,8 %) зафиксированы в кварцевых жилах (1×80 м) с висмутином и самородным вис-

мутом (пункты минерализации II-10-4, IV-10-27) и в сульфидизированных зонах дробления (1—10 м) (пункт минерализации VI-9-27).

Висмутовая минерализация отмечена в проявлениях золото-, металловых формации (висмутового типа), где висмут обычно ассоциирует с кобальтом (проявления Северное IV-11-46, Улуу IV-11-53, Эскиси V-11-1, Сала-Юрх VI-5-11, Кучугуй-Юрх VI-5-22; пункты минерализации IV-12-8, IV-9-54). Минералы висмута представлены в них сфидоритом, висмутином, самородным висмутом, реже сульфосвисмутином и свинца. На проявлениях Эгеки и в пункте минерализации IV-3-14 отмечен теллуридовисмутин. Содержания висмута не превышают 0,5 %. Оруденение этого типа особенно широко проявлено в окрестностях Куранахского и Истахского оловорудных узлов.

Повышенные содержания висмута (от 0,1 до 1 %, иногда более) характерны для проявлений кварцево-жильного типа редкометалло-оловянной (проявления Махсунуохское I-9-8, Олимпийское IV-3-14, Явтахское IV-7-14, Элинджинское IV-11-42) и молибденовой (проявление IV-14-4, пункт минерализации IV-13-5) формаций.

Самостоятельная промышленной ценности висмутовое оруденение не представляет. Висмут может извлекаться попутно при разработке золотых и оловянных месторождений.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Бериллиевое, литиевое и танталониебисное оруденение встречается как в виде собственных объектов, так и в качестве сопутствующего, главным образом в оловянных и вольфрамовых рудках месторождений касситерит-кварцевой формации. Подавляющее большинство, в том числе самые крупные из них, связаны с последними фазами становления ранне-позднемеловых гранитоидов — с внедрением литий-фтористых лейкократовых гранитов и аплитов, грейзенизацией, образованием пегматитов и турмалин-кварцевых жил в эндо- и экзоконтактах гранитоидных интрузий.

Бериллий. Известно одно комплексное вольфрамо-бериллиевое месторождение (Центрально-Талканское V-8-34), два проявления (собственно бериллиевое Сетанджинское V-8-35 и вольфрамо-бериллиевое Талыниково V-8-38) и 11 пунктов бериллиевой минерализации. Кроме того, бериллий отмечен как сопутствующий компонент в оловянных и вольфрамо-оловянных рудках.

Наиболее значительное бериллиевое оруденение связано с редкометалльными грейзенами в апикальных частях гранитоидных массивов и в ортогвакановых породах верхоянского комплекса в надинтрузивной зоне. Небольшая часть бериллиевых объектов связана с редкометалльными пегматитами и кварцевыми жилами. Бериллиевая минерализация представлена бериллом и хризобериллом, иногда бертрандитом. В большей части проявлений бериллий, по-видимому, присутствует в виде изоморфной примеси в породообразующих минералах (альбит, микроклин, мусковит, лепидолит, турмалин, гранат, кварц) [80].

Типичным представителем формации редкометалльных грейзенов является Центрально-Талканское месторождение V-8-34, расположенное в 50 км южнее Депутатского оловорудного узла. Месторождение приурочено к участку грейзенизации (30 км²) в центре Талканского массива раннемеловых биотитовых и аляскитовых гранитов. Наиболее ранние рудные тела — пегматиты представляют некоторых практический интерес как источник крупнокристаллического берилла (0,4×2 см), поддающегося ручной разборке. Основное значение имеют грейзеновые

тела: штоверкоподобные линейные зоны (1—4×60—300 м) прожилковой грейзенизации турмалин-слюдисто-кварцевого состава и мощные (до 10×70 м) линзовидные тела топаз-слюдисто-кварцевых грейзенов. Грейзены содержат берилл, вольфрамит, касситерит, монацит, ксенотим, бертрандит, циркон и др. Берилл мелкокристаллический, иногда составляет до 35 % прожилковой массы. В прожилках встречаются также гнезда (до 20 см) с крупнокристаллическим (до 3 см) бериллом. Содержание берилла в рудных телах колеблется от 0,005 до 0,5 %, редко достигая 1 % и более (среднее содержание по месторождению 0,1 %) вольфрама — до 1—1,5 %. По ресурсам бериллия (категория С₂ — 1226 т) месторождение относится к малым с убогими рудами [85].

В южном и восточном эндоконтактах того же массива бериллиевое оруденение (проявления Сетанджинское и Тальниковое) локализуется на участках прожилковой грейзенизации кварц-турмалинового и кварц-турмалин-флюоритового состава с гнездами (до 30 см) берилла и вольфрама. Содержание берилла до 0,4 % (среднее 0,01 %), трехокиси вольфрама до 0,3 %. Спектрально выявлены иттрий (до 1 %) и иттербий (до 0,1 %).

Куларская группа пунктов бериллиевой минерализации (IV-2-5, 6, 13, 15, 21, 34; IV-3-5, 16) приурочена к пегматитам, пегматит-аплитам, грейзенизированным гранитам и кварцевым жилам в апикальной и надвнутренней частях Ойун-Юрхского, Керехского и Тарбаганнахского гранитоидных массивов. Рудные тела не изучались, размеры их не установлены. Берилл образует кристаллы от желто-зеленого до изумрудно-зеленого цвета размером 0,5—2,5 см. Содержание бериллия колеблется от 0,01 до 0,3 %. В дайке апогранитов (пункт минерализации IV-2-21), содержащей кристаллы берилла размером до 1,8 см, содержание бериллия более 5 %.

В грейзенизированных гранитах, аплитах и кварц-турмалиновых жилах в восточной части Сечано-Иолтакского массива содержание берилла составляет от сотых до десятых долей процента (пункты минерализации VI-9-51, 52, 53).

Убогие концентрации бериллия (0,01—0,1 %) установлены в вольфрамово-оловянных грейзенах месторождений Одинокое и Полярное, в проявлениях кварцево-жильного типа Макунуоха, олово- и вольфрамоносных скарнах месторождения Идеал, Чибгалахское-II, проявления Вадэнь, Озерное). Практической ценности на бериллий они не представляют, так как не разработана технология его извлечения.

Спутниками берилла в рудах являются вольфрам, олово, редкие земли, литий, тантал, ниобий, циркон, свинец, содержания которых, часто промышленные, повышают значимость бериллиевых объектов.

Литий. Известно 9 пунктов литиевой минерализации, проявленной, как правило, в комплексе с оловом, вольфрамом, цинком. Кроме того, литий в качестве сопутствующего компонента присутствует в оловянных рудах месторождения Одинокое. Литиевое оруденение локализуется на участках грейзенизации и альбитизации в гипабиссальных лейкократовых гранитах и гранит-порфирах, реже в кварц-сульфидных жилах в ороговикованных осадочных породах ближнего экоконтакта. Максимальное для района литиевое оруденение выявлено на м-нии Одинокое (IV-11-18) (см. раздел «Олово»), где повышенные концентрации окиси лития (0,1—0,46 %) тяготеют к грейзенизированным гранитам южного и юго-западного эндоконтактов одноименного штока. Общая площадь литиеносных пород 0,09 км².

Прочие пункты литиевой минерализации характеризуются незначительными параметрами и несмотря на высокие в ряде случаев содержания (до 1 %) ценности не представляют. Большая часть их также приурочена к участкам калиевого метасоматоза и грейзенизации в гра-

нитоидах (IV-11-13, IV-12-12, 22, V-7-8, VI-7-6). В пунктах минерализации IV-7-1, 11, 12 и V-8-23 повышенные содержания осадочных порывы в оловянных сульфидизированных брекчиях осадочных порывы.

Литиевое оруденение на данной территории может иметь ту или иную промышленную значимость при наличии разрабатанной технологии извлечения и целенаправленного обогащения попутно с производством оловянного концентрата.

Тантал и ниобий не образуют собственных проявлений, но являются сопутствующими в месторождениях и проявлениях касситерит-кварцевой формации и в связанных с ними россыпях Омичандинского узла. Пространственно и генетически они приурочены к конечным более кислым дифференциатам гранитной магмы и локализованы в зонах эндо- и экзоконтактов, так и в неизмененных гранитах. Ниобий и тантал образуют собственные минералы группы танталита-колумбита, чаще же присутствуют в виде примеси в рудных и акцессорных минералах (касситерит, вольфрамит, ильменит, ильмено-рутил, циркон, сфен, пироксид). Наиболее значительное тантало-ниобиевое оруденение отмечено на вольфрамо-оловянном месторождении Полярное (IV-10-39).

Рудное поле (4 км²) сложено средне- и крупнозернистыми гранитами, прорванными небольшими телами алякитовых и аплитовидных гранитов. Рудные тела — кварц-касситерит-вольфрамитовые и кварц-топаз-флюоритовые с касситеритом и вольфрамитом жилы (0,2—8×100—300 м) и штокеркообразные зоны — локализованы в грейзенизированных гранитах и зонах мусковит-топаз-кварцевых грейзенов в эндоконтактовой и апикальной частях массива. Установлена повышенная тантало- и ниобиевая вольфрамитовая (соответственно 0,56 и 1,16 %) и касситеритовая (0,13 и 0,25 %), а в отдельных пробах из рудовмещающих грейзенизированных гранитов обнаружены зерна танталита-колумбита касситерита (0,13 и 0,25 %), в отдельных пробах — 0,0038 %, ниобия — 0,02 %, что делает рентабельным извлечение их из шлаков при переработке оловянных и вольфрамовых руд [73].

В вольфрамо-оловянной россыпи руч. Омичанья (см. раздел «Олово»), связанной с размытым месторождением Полярное, присутствуют танталит-колумбит и редкоземельный минерал с содержанием тантала и ниобия от 0,03 до 0,35 %. Запасы тантала и ниобия в россыпях Омичандинского узла не промышленные, однако могут извлекаться попутно с основными полезными ископаемыми.

Редкие земли. Среди 20 редкоземельных объектов известно одно месторождение, одно комплексное проявление с молибденом и кобальтом и 18 пунктов минерализации. Кроме того, имеется два редкоземельных и три редкоземельно-золотых россыпных месторождения, 22 россыпных и два шиховых ореола.

Наиболее значительное оруденение — месторождение Томтовское (VI-10-8) связано с редкоземельными эгирин-кварц-микроклиновыми метасоматитами, альбититами и пегматитами одноименного массива. Основными носителями редкоземельной минерализации являются альбититы. По совокупности полезных ископаемых Томтовское месторождение является комплексным. Главные полезные компоненты — иттрий и церий, сопутствующие — торий, ниобий, тантал, цирконий, гадолиний, ферузонит и пироксид — бритацит, иттриолит, монацит, чевкинит. Основные рудные минералы — бритацит, иттриолит, монацит, чевкинит, гадолиний, ферузонит и пироксид сосредоточены в альбититах. Для пегматитов характерны торит, монацит, чевкинит и циркон. Площадь рудного поля около 19 км². На 3 км² проведены поисково-оценочные работы. Выделено 22 рудных тела, из которых только два разведаны полно (№ 1 и 5). Длина рудных тел соответственно 230 и 260 м,

ширина непостоянна и меняется от 0,3 до 5,0 м, а в жиле № 5 достигает 20 м. На глубину рудные тела не вскрывались, однако по рельефу в интервале до 50—120 м характер оруденения сохраняется.

Химическим и спектральным анализами бороздовых проб определены содержания суммы редких земель (треохисы лантана, церия и иттрия) — 0,5—14,9 % (среднее по месторождению 2,5 %), тория — 0,42 %, ниобия и тантала — 0,04 %. Ресурсы, подсчитанные по 17 рудным телам, соответствуют малому месторождению. Руды подвергались лабораторным и промышленным технологическим испытаниям с обогащением методами гравитации и магнитной сепарации. В пробе с исходным содержанием суммы редких земель 15 % получены содержания 38—40 % при извлечении 69—70 %. Наибольшим содержанием в concentrate обладает окись иттрия.

Географо-экономическое положение Томмотского месторождения благоприятно для вовлечения его в промышленное освоение (130 км к югу от оловорудного м-ния Депутатское и в 20 км к западу от действующего золотодобывающего участка Хатынах-Сала [32, 74]. С редкоземельными пермитами Томмотского массива связан пункт минерализации VI-10-5, где содержания иттрия, лантана и церия составляют 0,01 %.

Большое количество пунктов редкоземельной минерализации связано с ранне-позднемоловыми гранитоидами хребтов Кулар и Полоусный и локализуется как внутри массивов, так и в их экзоконтактах в телах мелкозернистых лейкократовых и аплитовидных гранитов (IV-4-14, VI-8-22), пегматонных образованиях (IV-15-11, V-1-2, VI-5-32), скандинавских породах (VI-9-23), на участках greyzenization (IV-14-3; V-11-14, V-12-1, 5; VI-5-31), в турмалин-кварцевых и хлорит-кварцевых жилах (IV-11-15, VI-5-32, VI-9-19) и сульфидизированных зонах дробления (IV-7-23). Содержания редких земель в них колеблются от тысячных до сотых, реже десятых долей процента (иттрий — 0,001—0,21 %; иттербий — 0,001 — выше 0,1 %; церий — 0,001—0,5 %; лантан — 0,05—0,2 %). Пункты минерализации VI-1-3 и VI-3-8 (иттрий — 0,03 %, иттербий — 0,05 %) приурочены к сульфидно-кварцевым жилам в терригенных породах среднего триаса. Концентраторами редких земель в перечисленных пунктах минерализации являются ортит, ксенотим, гадолинит и, вероятно, другие акцессорные минералы гранитов. Практического интереса этот тип редкоземельного оруденения не представляет.

Повышенные концентрации редких земель отмечены в рудах оловянных, оловянно-вольфрамовых, свинцово-цинковых, молибденовых, редкометаллических и золотых месторождений и проявлений. Так, в корбальто- и молибденоносных турмалин-хлорит-кварцевых жилах в гранитах Хадараньинского массива (проявление VI-7-7) содержание церия — 0,5—1 %, лантана — 0,02—0,1 %, иттрия — до 1 %, иттербия — до 0,1 %. Проявление перспективно на выявление месторождения штокверкового типа [73].

На Такалканском бериллиевом месторождении в кварц-топазовых жилах с бериллием содержания иттрия достигают 1 %, иттербия — 0,1 %. В прочих объектах концентрация редких земель измеряется тысячными и сотыми, редко десятками долями процента. Практического значения они не представляют.

Редкоземельные россыпи. Все редкоземельные россыпи сосредоточены в Куларском хребте и прилегающих районах Яно-Индиригорской низменности на фоне почти повсеместного содержания в аллювии минералов редких земель. Редкоземельные россыпи приурочены к полосам выходов терригенных пород верхоянского комплекса (восточная часть Верхоянского редкоземельного пояса [48]) и связаны в основном с палеоген-неогеновой корой выветривания по ним и аллювию рек, ее перемывающих. Концентратором редких земель является куларит — агре-

гат, состоящий из монацита и микровключений других минералов (кварца, гетита, сульфат-монацита, хлорита, слюдящихся и коллоидно-дисперсных глинистых минералов), часто встречающийся в фосфатизированных углесто-глинистых и алевро-глинистых породах пермского, реже триасового возраста, регионально метаморфизованных в условиях хлорит-серпичитовой фации. Куларит присутствует в россыпях в виде сферолитов размером 0,05—0,15 мм, редко до 2 мм, темно-бурого до черного цвета, с матовой либо глянцеватой поверхностью. Плотность зерен — 3,3 г/см³, твердость 3, магнитная восприимчивость 20—40, радиоактивность (в пересчете на уран) до 1 %.

По данным рентгено-спектрального анализа сферолиты содержат (%): редких земель — 24—65 (в среднем 36,5), в том числе: лантан — 22,5—23,4, церий — 48,5—52,2, празеодим — 4,8—5,2, неодим — 13,7—18,6, самарий — 2,4—3,1, европий — 0,42—0,65, гадолиний — 0,96—1,4, тербий — 0,16—0,20, диспрозий — 0,39—0,65, гольмий — 0,06—0,16, эрбий — 0,15—0,40, тулий — 0,07, иттербий — 0,02—0,03, лютеций — 0,02—0,03 (относительные проценты редких земель) [80]. Россыпи куларита характеризуются большими мощностями продуктивного пласта (до десятков метров), отсутствием приповерхностного обогащения, высокими содержаниями полезного ископаемого (до 3000 г/м³ и более) и малой размерностью его зерен.

Максимальные содержания куларита в шлихах отмечены на правом берегу Омола в бассейнах рек Кириэне и Урасалах. Здесь же отмечены комплексы россыпи золота и куларита.

Примером золото-редкоземельных россыпей является месторождение Центральное-Верхнее (III-2-15) по р. Урасалах, единственное получившее промышленную оценку. Продуктивные олигоценовые галечники приурочены к палеодолине, выраженной в рельефе коренного плотика. Ширина россыпи колеблется от 80 до 380 м при длине 3,5 км. Мощность торфов 3,0—26,5 м, песков — 4,5—6,8 м. Среднее содержание куларита в россыпи 623 г/м³. Ресурсы по категории С₁ составляют 1000 т. Редкоземельная минерализация оценена лишь в пределах золотой россыпи, фактически же размеры куларитовой россыпи больше, при этом в нижней части россыпи значительно (до 3000 г/м³) возрастает содержание куларита. Товарный концентрат легко обогатим. Куларит месторождения содержит до 90 % легких РЗЭ и около 65 % дефицитного европия.

В россыпях ручья Вера (III-2-19) и им. В. П. Переяслова (III-2-12) в пределах промышленного золотоносного контура содержания куларита составляют первые сотни г/м³.

Месторождение Кириэне (IV-1-7) приурочено к современному аллювию одноименной реки, размывающей терригенные отложения нижнего—среднего триаса. Куларитовая россыпь шириной в среднем 400 м прослежена в длину на 15 км. Продуктивный пласт мощностью около 5 м приурочен к среднему горизонту аллювия. Мощность торфов до 1,5 м. Содержание редкоземельного агрегата на пласт колеблется от 500 до 3680 г/м³. Прогнозные ресурсы месторождения оцениваются в 15 000 т. Аналогична вышеописанной, но с меньшими параметрами, россыпь по руч. Ранний (IV-1-3), где содержание куларита не превышает 1550 г/м³, а прогнозные ресурсы составляют 100 т.

Куларит в высоких концентрациях (100—1860 г/м³) образует проявления по ручьям Улахан-Тарын-Сала (IV-2-1), Базовый (IV-2-4), Куолах (IV-2-8), Юрюелях (IV-2-36, 38), Ойун-Юрты (IV-2-39), Чюэмпэ-Сала (IV-2-40), а также присутствуют (до 200 г/м³) в золотоносных россыпях Суордахского узла (IV-1-1, IV-2-12, IV-2-30) и др. На правом берегу Омола выше устья р. Арга-Юрты выделен обширный (около 4000 км²) шлиховой ореол куларита (IV-2-2) с содержаниями порядка 100 г/м³, иногда до 500 г/м³.

В значительно меньших концентрациях куларит установлен в аллювии рек Яно-Индигирской низменности. В редкоземельном проявлении руч. Ильджиклях (II-3-1) и в золотых россыпях ручьев Коллективных, Кучугуй-Кюэжюлор, Бургуат, Новость и др. (см. раздел «Золото») содержание куларита от «знаков» до 77 г/м³. В бассейне ручьев Ильджиклях, Тэнкчээн, Батор-Юрях, Онкучах на площади, прилегающей к возвышенности Хабды-Таас, выделен шиховый ореол (II-3-1) (1600 км²) с содержанием куларита от десятков до 100—200, иногда до 500—600 г/м. Максимальные концентрации куларита отмечены в шлахх из нижнечетвертичных отложений.

Минералы редких земель (монацит, ортит, ксенотим) встречаются в аллювии водотоков, размывающих гранитные массивы. Так, в окрестностях Сечано-Иолгакского массива содержание монацита в шлахх составляет 3—6 г/м³, а в северной части Хадараньинского массива (шиховый ореол VI-7-2) достигает 35 г/м³. Эти и подобные им россыпные проявления редкоземельной минерализации бесперспективны.

Изучение редкоземельных россыпей Кулара и Приморской низменности проводилось только попутно с поисково-разведочными работами на другие полезные ископаемые, в основном на золото, и истинные масштабы их не определены. Россыпи редких земель самостоятельной ценности не представляют, но могут легко обрабатываться одновременно с освоением золотых россыпей. В настоящее время вопрос извлечения из россыпей запасов редких земель не решен.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото, наряду с оловом, определяет металлогеническую специализацию данного района. Известно три собственно золоторудных месторождения (Эмисское, Емельяновское, Кылах), два сурьмяно-золотых (Кючос, Пологое) и три золото-сурьмяных (Байдах, Скрытое, Омук). Месторождение Кючосское по запасам золота среднее, все остальные — малые. Кроме того, насчитывается 69 проявлений и 183 пункта золотой минерализации. Россыпное золото образует 9 средних и более крупных месторождений, четыре малых и одно россыпеупоявление. Известно также 12 шлахховых ореолов золота.

Крупнейшим золотодобывающим районом на данной территории, а также и в масштабах Северо-Восточной Якутии, является Куларский район. Значительно меньшее количество месторождений и проявлений рудного и россыпного золота сосредоточено в низовье р. Адыча на ее левобережье и в Селеннях-Уяндинском междуречье. Отдельные проявления золотой минерализации встречаются по всему району.

Большинство золоторудных проявлений принадлежит к собственно золото-кварцевой малосурьмяной формации, менее распространены золото-сурьмяная, золото-редкометаллическая и другие формации (табл. 11). Исходной золоторудной формацией является золото-кварцевая, в основном метаморфогенно-гидротермального и, значительно реже, гидротермального генезиса. Все прочие золотосодержащие формации рассматриваются нами как совмещенные с золото-кварцевой. По продуктивности они иногда не уступают и даже превосходят золото-кварцевую, как, например, золото-сурьмяная формация.

Золото-кварцевая формация максимально проявилась в Куларском районе, где она связана с внедрением Куларского батолита в толщу высокоуглеродистых пермских, реже нижнетриасовых глинистых сланцев с прослоями песчаников, содержащих аутигенные сульфиды: пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, халькопирит и др. Отмечена [79] закономерная смена минеральных типов золотого оруденения по мере при-

ближения к гранитоидам (в скобках — названия минеральных типов О. Г. Эпову [79]): арсенопирит-пиритовый (онкучахский) → пс-таллический (кылахский) → арсенопиритовый (собственно арсенопиритовый) → висмутовый → касситерит-вольфрамитовый. Два последних типа принадлежат к золото-редкометаллической формации, а арсенопиритовый является переходным к ней от золото-кварцевой.

Оруденение арсенопирит-пиритового (онкучахского) типа распространено в северных и западных отрогах Кулара в областях развития хлорит-серпентиновой фации регионального метаморфизма при отсутствии пространственной связи с магматическими образованиями. Для него характерно высокое содержание аутигенных пирита (до 20 %) и арсенопирита (3—15 %) в виде рассеянного в породе тонкокристаллической вкрапленности (0,04 мм), метакристаллов (1—20 мм) и мелкозернистых агрегатов и линз мощностью до 2 см, а также в прожилково-вкрапленной форме.

Золото присутствует в двух формах: связанное в аутигенном пирите (0,8—4,6 г/т, в отдельных метакристаллах до 121,8 г/т) и арсенопирите (до 43,6 г/т) и свободное в ассоциации с арсенопиритом (реже с галенитом, сфалеритом, антимонитом) в прожилково-жилковых образованиях. Свободное золото образует выделения размером 0,01—1,5 мм, содержания его достигают 59,6 г/т (проявление Онкучах). Пробность 818—921.

Проявления арсенопирит-пиритового типа представляют интерес для поисковых работ. Кроме того, они являются источником целого ряда золотодобывающих россыпей (Центральная, Обрывистый, Ясный, Делювиальный, Вера, Новость, Кыра-Онкучах, Улахан-Онкучах и др.). При мером золотого оруденения этого типа является проявление Онкучахское (II-3-5). Оно представлено субмеридиональной зоной дробления (60—100×1500 м) в пачке песчаных туогучанской свиты верхней перми. Насыщающие зону кварцевые прожилки и жилы (0,2—1,0 м) группируются в серии мощностью 10—15 м. Сульфидная минерализация (пирит, арсенопирит, реже галенит, сфалерит, антимонит) приурочена как к кварцевым телам, так и к вмещающим их породам на расстоянии до 30 м от контакта жил. Содержание золота в жилах и прожилках 0,2—59,6 г/т (пробный анализ). Размер золотин 1—2 мм, пробность 826—861. Содержание золота в монофракциях пирита 0,8—4,8 г/т, арсенопирита — 43,6 г/т (пробный анализ). Проявление разведывалось с поверхности. Рекомендуются оценочные работы [79].

Золото-кварцевое оруденение полиметаллического типа приурочено к надынтрузивной зоне гранитоидных массивов и контролируется системами северо-восточных и субмеридиональных разломов. Для него характерна тесная связь с полиметаллической ассоциацией (галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, арсенопирит, акантит, серебро самородное). Наиболее полно полиметаллический тип представлен в Кылахском золоторудном узле, где оруденение локализуется в согласных кварцевых жилах (кылахский тип, по О. Г. Эпову [79]: м-ния Емельяновское, Кылах, Эмисское; проявления Среднее, Левобугуатское). Содержание сульфидов в рудных телах обычно 1—5 %, но на Емельяновском месторождении наблюдались сульфидные жилы. Золото ассоциирует с углистыми матерьялом, галенитом и кварцем. Содержание золота обычно колеблется в пределах 1—15 г/т, в отдельных пробах достигая 70—90 г/т (м-ния Емельяновское, Кылах, проявления Среднее). Пробность 725—862. Полиметаллический (в частности, кылахский) тип в настоящее время является одним из основных промышленных типов золотого оруденения.

Месторождение Емельяновское (III-3-7) представлено серной полостью согласных кварцевых и карбонатно-кварцевых жил мощностью до 5—6 м и прожилков, образующих рудоносный горизонт мощностью 20—

Характеристика золоторудных объектов

Золоторудная формация		Золото-кварцевая		Золото-редкометаллическая (условно)		Совмещенные рудные		Золото-сурьмяная		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый		Золото-антимонитовый	
-----------------------	--	------------------	--	-------------------------------------	--	--------------------	--	------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--

Названия и номера объектов на карте полезных ископаемых

60 м, контролируемый пачкой мелкозернистых песчаников. Жилы и прожилки межпластовые, приурочены к гранитам прослоев алевролитов и песчаников, обогащенных углестым веществом ($C_{org} = 2-4\%$), невыдержанные по мощности, иногда быстро выклинивающиеся.

Разведано два рудных тела: Верхнее и Нижнее. Верхнее, приуроченное к средней части песчаниковой пачки, наиболее мощное и выдержанное. Оно представлено кварцевой жилой мощностью 0,2-7,7 м (средняя 2-4 м), залегающей аз. пл. $C3 \angle 5-15^\circ$ и прослеженной по простиранию на 240 м и по падению на 320 м. Рудное тело Нижнее (мощность 0,3-5,4 м, залегающее на 2-15 м ниже по разрезу пачки, представлено карбонатно-кварцевой жилой мощностью 0,1-2,3 м и серий кварцевых прожилков. Жильный кварц содержит ксенолиты осадочных пород, вкрапленность и гнезда сульфидов (от 2 до 50 %, участками до 95 %), среди которых преобладают галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, пирротин. Характерна полосчатая текстура руд. Золото мелкое (90 % от 0,1 до 1,0 мм). Пробирным анализом керновых руд установлены содержания золота от «следов» до 85,9 г/т (среднее 12,9-14,9 г/т) и серебра до 100 г/т.

Спектральный анализ выявил содержания свинца, цинка и кадмия 0,1 %, а также незначительные концентрации мышьяка, сурьмы, меди, иттрия и иттербия. Золото ассоциирует с углестым веществом (до 11-13 % от состава руд по данным технологического опробования), галенитом. Пробность 744-862. Месторождение разведано с поверхности и на глубину скважинами КБ. По Верхнему рудному телу подсчитаны ресурсы по категории С₁, отвечающие малому месторождению. На флангах установлены параметры, близкие к бортовым, что позволяет надеяться на обнаружение новых рудных тел [57, 58, 80].

Промышленное золотое орудуение на м-нии Кылаха (III-3-19) приурочено к стержневой кварцевой жиле (рудное тело № 1) в мелкозернистых песчаниках с прослоями углесто-глинистых сланцев. Рудное тело мощностью 0,2-4,8 м прослежено по простиранию на 900 м, по падению ($ЮВ \angle 20-30^\circ$) на 135-240 м. Состав жилы: кварц — 85 %, карбонат — 2 %, ксенолиты осадочных пород — 10-13 %, рудные (галенит, пирит, арсенопирит, касситерит, золото, серебро) — 1-3 %. Золото присутствует в виде рассеянной вкрапленности, параллельной контактам рудного тела, и ассоциирует с ксеногенным углесто-глинистым материалом. Менее характерна ассоциация с галенитом и карбонатом. Золотинны неправильной формы размером до 1 мм. Пробность 832. Распределение золота крайне неравномерное — от «следов» до 85,4 г/т. По данным технологического опробования содержания золота 13,9 г/т, серебра — до 44,5 г/т, свинца и цинка — 0,1 % и более. Месторождение разведано с поверхности и на глубину скважинами КБ. По ресурсам категорий С₁+С₂ относится к малым месторождениям, в настоящее время законсервировано [79, 80].

Золотое орудуение полиметаллического типа отмечено также в северо-восточном простирании. На площади 19 км² выявлено 36 рудных тел, представленных жилами и линзами кварцевого и карбонат-кварцевого состава и зонами дробления с сульфидной минерализацией (сфалерит, галенит, арсенопирит, реже халькопирит и пирит), а также касситеритом, шеелитом, вольфрамитом. Параметры кварцевых жил $0,5 \times (50-200)$ м, зон дробления $(1,5-50) \times (100-1500)$ м. Содержание золота на участках с полиметаллическим типом орудуения от 1,3 до 14,8 г/т (химический анализ), в остальных рудных телах не превышают

1 г/т. В рудах установлены содержания свинца, цинка, мышьяка — 10 %, серебра — 10-п г/т. Прогнозные ресурсы золота по шести Р.

По мере приближения к контакту с гранитоидами и смене хлора серпентиновой фации биотитовый (десятки и сотни г/т — проявления Альфа, Травяное, Верхнее, Мастах), появляется постоянная примесь минералов гранитного комплекса (касситерит, вольфрамит, шеелит, станий), золото ассоциирует с арсенопиритом (собственно арсенопиритовый тип, по О. Г. Эпову [79]).

Одним из таких проявлений является Неудачное (III-2-7). Секущая кварцевая жила мощностью 10-25 см залегает в песчаниках оленекского яруса. Среди рудных минералов (в сумме до 10 %) в жиле доминируют арсенопирит и пирит; присутствуют галенит, сфалерит. Золото пирит, шеелит, пирротин, станий, самородное золото и серебро. Золото наблюдалось в сростках с арсенопиритом, халькопиритом, реже со сфалеритом и галенитом. Пробность 911. В монофракции пирита содержится золото в жиле — до 87,5 г/т, вольфрама — 1,1 %, мышьяка — 8 %, серебра — 60,4 г/т, свинца и цинка — до 1 %, иттрия — 60,1 %. Проявление недозвучено [79]. Орудуение арсенопиритового типа отмечено также в плетике россыпи руч.

Золото-кварцевая формация, получившая такое полное развитие на золоте не превышает десятых долей процента.

Золото-кварцевая формация, получившая такое полное развитие на Куларе, проявилась и в других районах, имея при этом свои характерные особенности. Так, в Селенях-Уядинском карбонатных и терригенно-карбонатных пород, претерпевших интенсивный региональный динамометаморфизм, золотое орудуение приурочено к зонам милонитизации и карбонат-кварцевого прожилкования вдоль надвиговых швов (Хатынах-Салинский рудный узел).

Одним из наиболее характерных и важных объектов представляет собой полосу надвига силурийских пород на ниже-среднеордовикские. Ордовикские милонитизированные кварц-хлоритовые сланцы с мелкой вкрапленностью пирита пронизаны густой сетью кварцевых прожилок и вмещают линзовидные кварцевые жилы. Эта зона прослеживается и в приустевой части р. Лев. Хатынах-Сала, где в россыпи отмечены наиболее высокие содержания золота и самородки.

Рудные тела проявления Хатынах-Сала (VI-10-22), расположенного на левом водоразделе одноименной реки, приурочены к трещинному оперению этого надвига и представлены минерализованными зонами дробления, зонами окварцевания и пиритизации с кварцевыми кварц-карбонатными жилами, зонами с полиметаллическим орудуением. Размеры рудных тел $(1-20) \times (70-250)$ м, редко до 1,5 км. Содержание золота колеблется от 0,2 до 4,5 г/т, достигая 20 г/т в зонах пиритизации; значительная часть золота находится в связанном состоянии в пирите (до 100 г/т). Здесь же выделен как потенциальное рудное тело пласт окварцованных и сульфидизированных хлоритовых сланцев — 20 г/т с содержанием золота 2 г/т, в отдельных образцах — 20 г/т (бороздовое опробование). Проявление перспективное и заслуживает доизучения. Возможно обнаружение отдельных пластов, обогащенных золотом [76, 80].

Единичные проявления золото-кварцевой формации известны внутри интрузий гранитоидов, где они приурочены к сульфидизированным золам дробления кварцевым жилам (проявление Горное), минералам грейзензам дробления (пункт минерализации VI-9-57) и участкам Ньюлюк (проявление V-10-6). В Эликчанском массиве и массиве Ньюлюк золотое орудуение локализовано в турмалин-кварцевых жилах и мине-

рализованных зонах дробления (проявление Протон, пункт минерализации IV-12-16) и в зонах березитизации в гранитах (проявление Знак). Содержание золота во внутригранитных рудных жилах колеблется от 0,1—0,7 до 5—20 г/т (проявления Горнос, Знак). Золото наблюдается в виде мелких (до 0,5 мм) частиц неправильной, комковидной и веретеновидной формы в ассоциации с кварцем и частично с арсенопиритом. Часть золота заключена в виде изоморфной примеси в сульфиде: в пирите — от 10 до 500 г/т (проявление Знак), в арсенопирите из грейзенов — до 20 г/т (проявление V-10-6).

В околонтрундровой зоне меловых гранитоидных массивов в условиях биотитовой и более глубоких фаций контактового метаморфизма золото-кварцевое оруденение часто совмещено с редкометаллическим. Оруденение золото-редкометаллической формации не образует крупных объектов. Проявления локализованы в зонах экзо-, редко ближних эндо-контактов гранитоидных массивов в минерализованных зонах дробления и жильно-прожилковых зонах. Характерна штотверкая форма рудных тел. Содержание золота, как правило, ограничиваются первыми граммами, иногда достигающая десятков граммов на тонну. Среди проявлений золото-редкометаллической формации наибольшее распространение получили касситерит-вольфрамитовый и висмутитовый (более низкотемпературный) типы. Преобладает первый тип.

Наиболее значительные золоторудные проявления касситерит-вольфрамитового типа находятся в Куларском районе (Джугутукский рудный узел) и на левобережье р. Адыча в ее низовье. Проявление Стрела (III-2-24), приуроченное к ороговевшим верхнепермским алевролитам и глинистым сланцам, представлено 144 рудными телами на площади около 5 км². Рудные тела мощностью 1—15 м, залегающие по аз. пд. СЗ $\angle$ 60—70°, сложены окварцованными серицитизированными и турмалинизированными породами, пронизанными карбонат-кварцевыми прожилками и кварцевыми жилами с вкрапленностью сульфидов (пирит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит, висмутин, антимонит), вольфрамит, касситерит, шеелита, золота. Содержание золота до 15 г/т (спектрохимические и химические анализы шугфных и бороздовых проб). Спектральным анализом выявлены: олово, висмут, вольфрам, литий — до 0,1 %; медь, мышьяк — до 0,9 %; серебро, кобальт, молибден, никель, сурьма — тысячные доли %. Рудные тела проявления являются источниками россыпей золота и касситерита в долинах ручьев Малыш, Озерный, Стрела. Участок перспективный и нуждается в постановке поисковых работ [79, 80].

Среди прочих проявлений касситерит-вольфрамитового типа следует отметить перспективные золото-вольфрамовые проявления Межа (VI-5-17), где содержания золота составляют 0,5—5,0 г/т (в одном случае 10 г/т) при содержании вольфрама до 0,21—2,59 %, олова 0,01—0,05 %, молибдена 0,01—0,042 %, церия 0,004—0,007 %; оловянно-золоторудное проявление Веще (III-3-57) с содержанием в минерализованных зонах дробления золота до 20—40 г/т (спектрохимические анализы шугфных и бороздовых проб), олова до 0,1 %, вольфрама до 0,001 %. Остальные проявления данного типа отличаются от описанных меньшими параметрами рудных тел и низкими содержаниями полезных ископаемых.

Примером золоторудного оруденения висмутитового типа служат проявления Улуу и Эгеки. Проявление Улуу (IV-11-53) приурочено к кварц-турмалиновым жилам и брекчиям в экзоконтакте раннемелового Нонгоджинского гранитоидного массива. Они имеют преимущественно северо-восточное простирание и длину 50—120 м при мощности жил 0,5—3,5 м, брекчий — 7—8 м. Гнездово-прожилково-вкрапленное оруденение представлено в основном арсенопиритом, сафлоритом, висмутитом и самородным висмутом. В подчиненном количестве встречаются касси-

терит, галенит, сфалерит, молибденит, пирит, пирротин и сульфосинтет, свинца. Золото наблюдалось в сростках с минералами висм арсенопиритом, сафлоритом и кварцем. Содержание золота от 0,1—15 г/т (спектрохимический анализ). Спектрально эриделены висмут, кобальт — до 0,5 %, свинец, олово — до 0,1 %, цинк, молибден — 0,01 %, медь — 0,01—0,05 %. Проявление перспективное, рекомендуются детальные поиски [16].

Проявление Эгеки (V-11-1) приурочено к полю биотитовых роговиков, часто сульфидизированных, на контакте нижнеюрских глинистых пород со штоками раннемеловых гранодиоритов. Свыше 40 зон дробления и кварцевого прожилкования (0,4—5,5×50—380 м, иногда более 1 км) сконцентрированы в северо-восточной полосе шириной 1,5 км и длиной свыше 5 км. Оруденение представлено арсенопиритом и гематитом, реже встречаются теллуристит, золото, халькопирит, сфалерит, галенит, самородный висмут, теннантит, буланжерит, пирротин, касситерит, вольфрамит, кинноварь. Золото с оранжевым или зеленоватым оттенком образует вкрапленность (до 1,5 мм), иногда густую, в кварце и в сульфидах. Пробность 820. Содержание золота от 0,1—0,2 до 2 г/т. Во вмещающих зонах окварцованных породах с прожилками турмалин-кварцевого состава содержания золота от 0,2 до 7 г/т, по одиночным прожилкам до 30 и 62 г/т. Содержание олова, свинца, цинка, меди, никеля, серебра, ванадия — 0,0011 %. Проявление изучено недостаточно. При доработке возможно увеличение содержания с глубиной [79, 80].

Внимания заслуживает также проявление Сала-Юрх (VI-5-11), где в зонах дробления с сульфидно-кварцевой прожилковой либо вкрапленной минерализацией содержания золота достигают 5—30 г/т на фоне многочисленных проб с содержанием 0,1—1 г/т. Другие проявления висмутитового типа характеризуются низкими содержаниями полезного ископаемого и интереса не вызывают.

К золото-редкометаллическому типу мы относим (условно) золоторуденение в оловянных скарнах на контакте палеозойских карбонатных пород с раннемеловыми гранитоидами, где содержания золота составляют от первых г/т до 20 г/т (пункт минерализации VI-8-13). Наиболее значительное среди проявлений этого типа — Агдажское (VI-8-9) — приурочено к скарнированным известнякам в экзоконтакте Сахалинского гранитного массива. Рудное тело (4—12×350 м) представлено зоной брекчированных пироксен-флогопитовых скарнов с обильной прожилковой и гнездовой сульфидизацией (пирит, пирротин, арсенопирит, халькопирит, галенит). Содержание золота составляют 2—12 г/т при среднем 6,62 г/т на мощность 8,5 м. За пределами зоны содержания золота резко падает до 0,3—3,0 г/т. Золотому оруденению сопутствуют высокие содержания (более 1 %) меди, а также свинец, цинк, олово, висмут (сотые доли процента). Проявление перспективное и рекомендуется к доизучению. Ориентировочные запасы золота 700—750 кг [20].

На м-нии Идеал (Чибыгалах-I) (см. раздел «Олово») наблюдалось пересечение оловянных скарнов сульфидно-кварцевыми прожилками с золотом, что подтверждает предположение о наложенном характере золоторуденения [20]. Золотое оруденение в скарнах изучено очень слабо.

К разряду промышленно-важных относятся месторождения и проявления золото-сурьмяной формации. Все более или менее значительные ее проявления (см. табл. 11) сосредоточены в Нижнеянской, Калычанской и Тарын-Юрхской рудных зонах, приуроченные к долгоживущим разломам, где породы претерпели интенсивное смятие, катаклаз, динамометаморфизм. Мы рассматриваем ее (вслед за Л. Н. Индоловым, О. Г. Эловым и др.) как образовавшуюся в результате совмещения золото-кварцевой и сурьмяной формации. Золото-сурьмяное ору-

деление представлено двумя минеральными типами: золото-киноварь-антимонитовым и золото-антимонитовым.

Крупнейшим объектом золото-антимонитового типа является сурьмяно-золотое м-ние Кюсюское (IV-3-21), приуроченное к зоне Нижнеянского разлома северо-восточного простирания в месте его пересечения северо-западным разломом. Рудные тела представлены серией сближенных северо-восточных и субмеридиональных минерализованных зон смятия, трещиноватости и дробления. Горные породы содержат обильную мелкую вкрапленность пирита (участками до 20—30 %) и пронизаны кварц-карбонат-каолинитовыми прожилками. В центральных частях зон, как правило, залегают маломощные ветвящиеся сульфидно-кварцевые жилы. Рудная минерализация представлена антимонитом, пиритом, арсенопиритом; в небольшом количестве встречаются реалгар, аурипигмент, кинноварь. Спорадически присутствуют берберит, бравоит, метациннабарит, сфалерит, тетраэдрит, галенит, халькопирит, мельникит, касситерит, серебро, золото. Из жильных минералов, кроме кварца, встречаются карбонаты, каолинит, цеолиты, иногда хлорит и серпентин.

На месторождении разведано четыре рудных тела, из которых на рудное тело № 1 приходится около 80 % всех запасов золота. Это рудное тело представлено минерализованной зоной дробления длиной около 3 км, прослеженной по падению (аз. пд. СВ $\angle 65^{\circ}-80^{\circ}$) на 300—400 м (выклинивания не установлено). В поперечном сечении зона имеет характерное зональное строение. Центральная часть зоны сложена стержневой кварцевой жилой невыдержанной морфологии с частыми переживаниями и раздувами (до 4 м), с апофизмами, переходящими в зону дробления с прожилково-вкрапленным оруденением. Кварц сахаровидный с ксенолитами осадочных пород, с гнездами антимонита, точечной вкрапленностью кинновари. Прожилково-вкрапленные руды слагают участки мощностью 0,6—2,6 м, занимающие симметричное либо асимметричное положение относительно стержневых жил. Они сложены перемитыми породами с прожилками (часто будинированными) карбонат-кварцевого состава мощностью до 1 см. Рудная минерализация (3—10 %) представлена мелкой вкрапленностью (до 1 мм) золотоносных пирита и арсенопирита в дробленных алевролитах и в альбандах прожилков. Зона прожилково-вкрапленных руд несет основное промышленное оруденение. Содержание золота составляют 0,2—30 г/т. Характерен низкий коэффициент вариации содержания золота (48 %) и отсутствие «пиковых» проб, что объясняется тонкодисперсной формой золота в сульфидных и равномерным насыщением рудных тел золотоносными сульфидными. Другие рудные тела характеризуются меньшей степенью минерализации и меньшими параметрами.

Формирование руд происходило в два этапа. На первом этапе образовались зоны смятия с прожилково-вкрапленным пирит-арсенопиритовым типом минерализации. Золото образует тонкодисперсную примесь в пирите и арсенопирите. Пробность золота 707—873. Пирит-арсенопиритовая ассоциация наиболее продуктивная, с ней связано около 80 % запасов золота. Второй этап минерализации связан с проявлением антимонит-киноварной ассоциации (с блеклыми рудами и реалгаром) в стержневых карбонат-кварцевых жилах. Пробность золота 916—973 (характерная для золото-сурьмяных месторождений). Руда труднообогатимая. По золоту подсчитаны запасы категории С₂, отвечающие среднему месторождению. В качестве попутных компонентов можно извлекать ртуть, серебро и сурьму. Месторождение расположено в благоприятной геолого-экономической обстановке. В настоящее время находится в стадии предварительной разведки [67, 80].

Месторождение Пологое (VI-9-8) приурочено к Калычанской зоне взбросо-надвигов среднеордовикских известняков и фидилитизированных

сланцев на нижне-среднедевонские терригенные породы. Оруденение каленуется в окварцованных и сульфидизированных зонах дробления. Основными кварц-карбонат-антимонитового состава мощностью 1,0 м. Мощность рудных тел 0,85—5,82 м при длине до 163 м. Содержание золота от «следов» до 159,9 г/т (среднее по рудным телам — 12,3; 53,0 и 12,0 г/т), сурьмы — до 4,3 %, мышьяка — 1 %, ртути — 0,2 %. По запасам золота (категория С₂) месторождение относится к малым [80].

Оруденение золото-антимонитового типа проявилось в зоне Нижнеянского разлома в 50 км к северо-востоку от м-ния Кюсюс в Байдахском рудном узле (месторождения Байдах, Скрытое, Омук; проявления Нижний Байдах, Брекчиевое). Существенно антимонитовые рудные тела характеризуются, как правило, низким содержанием золота (0,1—0,5 г/т), за исключением м-ния Байдах, где среднее содержание золота в рудном теле № 6 (мощность 2—15 м) равно 2,8 г/т при максимуме 34,3 г/т.

Все другие проявления золото-сурьмяной формации (табл. 11) характеризуются содержаниями золота от 0,1 до 2,3 г/т, редко до 5—10 г/т (пункты минерализации IV-3-20, 22; V-9-8).

Наименее распространенной и неизученной на данной территории является формация золотоносных эффузивов, незначительные проявления которой (содержание 0,01—0,2 г/т, редко до 0,5 г/т) отмечены как в свежих, так и в метасоматически измененных эффузивах кислого, реже среднего состава в Джагтардахском и Алазейском (пункт минерализации VI-15-1) меловых вулканогенных полях и в Уядинском позднеюрском (пункт минерализации VI-10-25).

Высокие содержания золота зафиксированы в оловянных (м-ние Джагтардах), вольфрамовых (проявление Новое) полиметаллических (проявление Мамяджу) и ртутных (проявления Восток V-9-27, Арбат V-9-31) рудах, что делает возможным его полупное извлечение и значительно повышает ценность этих объектов.

Россыпная золотоносность. Описываемый район является одним из крупнейших в Якутии по добыче россыпного золота. Наиболее ранние признаки золотоносности установлены в эоценовом аллювии водотоков Кулара (скв. № 6, 14, 15 и др. в бас. р. Ильджикилях), где в глинистых обложениях присутствует тонкодисперсное золото. Галечники и конгломераты этого же возраста в Селеннянской впадине несут четко выраженную по всему разрезу знаковую золотоносность. Эти проявления практического значения не имеют. Формирование промышленных месторождений связано в данном районе с тремя последующими эпохами: олигоцен-миоценовой, плиоцен-ранне- (средне)-плейстоценовой и поздней плейстоцен-голоценовой. Все известные в районе россыпи относятся к аллювиальному типу и разделяются на современные и россыпи погребенной гидросети (табл. 12). Наиболее продуктивными являются погребенные россыпи древних россыпеобразующих эпох, сформировавшиеся за счет разрушения кор выветривания, в том числе линейных, в пределах золоторудных полей.

Месторождения россыпного золота, связанные с олигоценовыми и миоценовыми галечниками, известны в бассейнах ручьев Онкуках, Ильдикилях, Этиных, Куччугуй-Кюэюлор в Куларском хребте. Это долинские русловые и террасовые россыпи простого строения, состоящие из 1—2, редко более лентообразных струй. Для них характерна большая мощность торфов (74,7 м — руч. Кюсентей-Салата; 84,3 м — руч. Кыра-Онкуках; до 130 м — руч. Улахан-Онкуках), залегание пластов в приплотиковой части аллювия и в разрушенном плотике (просадка до 2,5 м). Преобладающий размер частиц золота 0,2—5,0 мм, чаще 0,5—1 мм, иногда встречаются небольшие самородки (руч. Кристалл-Этиных). Золото характеризуется средней окатанностью, обилием ксе-

Таблица 12

[illegible]

Продолжение табл. 12

Возраст	Морфотипический тип	Название объекта и его номер на карте полезных ископаемых	Параметры промышленного контура					Сопутствующие компоненты																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			Длина, м	Ширина, м	Мощность, м		Размер частиц, мм	Характеристика золота	Пробность																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
					толфов	несков																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Пропаденция			—	10	0,6—3,6	3,2	0,8	0,13—0,83	—	—	Моначит, куларит, касцтерит, шеслит	То же	Киноварь, шеслит, касцтерит	То же																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Россыли высоких пойм и низких террас		Джугутук+Жаркий (III-12-13)	—	—	—	1,2	5,6	0,4	0,6—0,8	1,6—4,4	4,2—10,0	0,2—0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

номорфных форм, иногда имеет черный углистый налет. Пробность колеблется от 693—702 (ручьи Двойной, Коллективный) до 800—876 (ручьи Кыра-Онкучах, Улахан-Онкучах, м-ние Энтузиастов и др.). Золото распределено неравномерно. Средние содержания составляют по разным объектам от 2—4 до 11—12,6 г/м³ (ручьи Кыра-Онкучах, Улахан-Батор-Юрех, Двойной). В качестве сопутствующих полезных компонентов в золотоносных россылях присутствуют в количестве от знаков до весовых содержания касситерит, вольфрамит, ильменит.

Примером погребенных россылей древней гидросети является месторождение Энтузиастов (II-3-7). Лентообразная залежь шириной от 20 до 260 м приурочена к нижней части гравийно-галечного аллювия олигоцен-миоценового возраста и разрушенным песчано-глинистым породам плотика. Продуктивный пласт мощностью 0,4—2,0 м залегает на глыбе от 15 до 32 м. Частицы золота различной формы, преобладают изометричные средней окатанности. Размер золотин от 0,25 до 1 мм, редко более. Пробность 780—811. В виде изоморфной примеси в пласт установлено серебро (18,3 %). Среднее содержание золота на пласт 3,41 г/м³. Ему сопутствуют касситерит, вольфрамит, ильменит, сфен, пирит. По запасам золота месторождение крупное, в балансовом контуре подсчитаны запасы серебра (2,7 т). Месторождение отрабатывается комбинатом «Куларзолото». В низовьях ручья на участке буровой линии № 46—68 разведана небольшая россыль золота с промышленными запасами (категория C₁) [42, 80].

Плиоцен-нижнелейкоценовые россыли, как и вышеописанные, обладают значительными запасами (50 % месторождений — средние и крупные). Им свойственна несколько меньшая глубина залегания: максимальная зафиксирована в пределах описываемой территории — 48 м. Для золота характерна большая степень окатанности и идиоморфности. Золотоносные пески нередко образуют подвешенные горизонты, залегающие на ложном плотике над олигоцен-миоценовыми россылями (ручьи Кюсентей-Салата, Улахан-Батор-Юрех, Кюсентей, Кристалл-Этинех, Маркой-Юрты и др.).

Одно из таких месторождений — россыль руч. Бургуат, правого притока р. Кучугуй-Кэюгюр. Россыль общей длиной свыше 12 км делится на пойменную и террасовую (с основными промышленными запасами). Последняя прослеживается по правому борту ручья на террасах 8- и 12-метрового уровня. Прилотиковый золотоносный пласт состоит из трех струй общей шириной (в промышленном контуре) 600—700 м. Длина россыли более 9 км, глубина залегания 2,5 м. Золото в виде зерен и пластинок плохой и средней окатанности. Средняя пробность 811. Содержание золота 1,22 г/м³.

В нижнем течении ручья россыль залегает на правой террасе 10—15-метрового уровня и представлена двумя золотоносными пластами, разделенными непродуктивным интервалом 2,3 м. Верхний пласт в виде невыдержанной лентообразной залежи локализован в галечниках хапчанской свиты. Длина его 1260 м, ширина 20—300 м, мощность 0,4—7,6 м. Мощность перекрывающего аллювия непостоянна — от 3,6 до 20,0 м. Содержание золота распределены неравномерно — 0,14—1,2 г/м³. Нижний пласт, приуроченный к галечникам онкухской толши, более выдержан и его балансовый контур почти непрерывен. Общая длина пласта 1540 м, ширина 100—340 м. Мощность песков 5,8 м. Частицы золота различной формы, окатанность в основном хорошая и средняя, средняя пробность 788. Россыль современной поймы имеет размер 9 км × (20—260) м при мощности песков 0,4—3,2 м. Торфа практически отсутствуют. В верховьях ручья промышленная россыль переходит в непромышленную. Запасы месторождения оценены как крупные. Имеется перспектива их прироста по ручьям Орс, Малыш и др. Россыль отрабатывается комбинатом «Куларзолото» [80].

Золотоносные россыпи, сформировавшиеся в среднеплейстоценовую эпоху, известны в Яно-Индижирской (ручьи Батор-Юрэх, Кюэюлор-Сала) и в Омичкандинской (ручьи Омчиканда, Пожарский) впадинах. Это неглубоко залегающие небольшие по запасам россыпи. Свообразием отличаются россыпи Омичкандинской впадины, залегающие на карбонатном плитке. По руч. Пожарский (VI-8-6) золотоносный пласт мощностью 2,92 м имеет параметры в плане $4100 \times (10-105)$ м и залегает на глубине от 1,8 до 7,0 м. Коренной плиткой сложен закарстованными известняками и изобилует «ловушками» для золота (карманы, воронки, ниши и т. п.). Среднее содержание золота в россыпи 2,98 г/м³. Золотинны пластинчатой формы, хорошо окатаны, размером до 1 мм, встречаются самородки весом до 200 мг. Пробность 900—940. Золото содержит примесь серебра (до 10 %), ртути (0,5—2,0 %), висмута (0,5 %), меди и железа (до 0,1 %). В аллювии постоянно присутствует шеелит, в приплотиковой части его содержание достигает 10—20 г/м³. Нижняя часть россыпи недоразвита, предполагается ее продолжение в долину р. Омчиканда. Запасы золота соответствуют малому месторождению. Россыпь обрабатывалась в 1971—1972 гг. Депутатским ГОКом [80].

Россыпи современных речных долин широко распространены на Кулара и в Селенях-Уядинском междуречье, небольшие россыпепроявления имеются в северных отрогах хр. Черского. Они образовались как в результате разрушения коренных источников, так и за счет перемиыва ранее образовавшихся россыпей. Россыпи этой группы многочисленны, но, как правило, имеют незначительные запасы — только две из них относятся к средним месторождениям: Кинг-Юрэх и Хатыннах-Сала. Для них характерно близповерхностное залегание (0,4—4,0 м), в редких случаях (ручьи Керчик, Сосед) мощность перекрывающего россыпи аллювия достигает 6,2—10 м. Продуктивный пласт представлен приплотиковой одно-двухструйчатой ленточной залежью с содержаниями, обычно колеблющимися в пределах 0,4—4,0 г/м³. Самые высокие концентрации золота зафиксированы на Калычанском месторождении, где на фоне содержания 5—25 г/м³ отмечены аномалии в 100—235 г/м³ [21]. Здесь же отмечены и небольшие самородки по 3—4 г.

Золото современных россыпей характеризуется разнообразием форм, окатанности, пробности. Наряду с хорошо окатанными частицами в виде пластинок и чешуй присутствует золото рудного облика. Так, в россыпи руч. Вилка содержится золота кристаллического 23,7 %, в сростках с кварцем — 15,6 %, в виде зерен — 5,8 %, пластинок — 6,3 %. Пробность меняется по различным ручьям от 695—720 (ручьи Безымянный, Нэттик) до 885 (руч. Керчик). Спутниками золота в россыпях Кулара являются касситерит, вольфрамит, шеелит («знаки», первые г/м³) и куларит, высокие содержания (солни г/м³) которого позволяют рассматривать россыпи как комплексные. Россыпи Селенях-Уядинского междуречья отличает присутствие в шлихах киновари (на Калычанском месторождении более 1 г/м³). По морфологии и условиям залегания россыпи современной гидросети удобны для разведки и эксплуатации и играют значительную роль в балансе россыпного золота на описываемой территории.

Одной из таких россыпей является месторождение Суордах-Безымянный (IV-2-12). Россыпь, приуроченная к пойменному аллювию, состоит из двух частей. В приустевой части руч. Безымянный россыпь переходит в долину р. Суордах, при этом сначала расширяется от 80 до 160 м, а затем сужается до 30 м и разделяется на две струи. Золотоносный пласт (0,8—2,0 м) залегает в элювии с просадкой в трещиноватые породы на 1—2 м. Мощность перекрывающего россыпь аллювия 1,8—4,0 м. Верхняя часть состоит из двух узких (10—30 м) струй, соединяющихся в одну, невыдержанную по ширине. Продуктивный горизонт (1,55 м) залегает в нижней части гравийно-галечного аллювия в верхней части элювия коренных пород. Мощность торфов около 3 м. Общая длина промысленной россыпи 6840 м. Содержание золота в россыпи руч. Безымянный и р. Суордах около 3 г/м³. В пределах золотоносного пласта установлены содержания куларита до 200 г/м³. Россыпь отработана.

Месторождение руч. Хатыннах-Сала (VI-10-14) представляет собой приплотиковую россыпь долинного типа в верхнечетвертичном аллювии. Россыпь характеризуется невыдержанной мощностью и шириной пласта и неравномерным распределением содержания золота. В плотике имеются продольные впадины и выступы, что обусловило струйчатое строение россыпи. На участках плотика, сложенных карбонатными породами, встречаются карстовые полости. Характерно чередование богатых (до 47,8 г/м³) и бедных (1,04 г/м³) участков. Максимальные содержания приурочены к пересечению россыпью участков, сложенных глинными сланцами. На карбонатных породах содержания забалансовые. Параметры россыпи: длина более 10 км, ширина 10—260 м, мощность песков 0,4—2,0 м, торфов — 0,8—4,0 м. Среднее содержание золота 4,58 г/м³. Золото мелкое, пластинчатое, часто в сростках с кварцем и калцитом. Россыпь эксплуатируется старательской артелью прииска Депутатский с 1957 г. и почти выработана. Разведочные и эксплуатационные работы до 1977 г. имели низкое качество: все забалансовые запасы переведены в балансовые и отработаны, участками производилась перемиывка отвалов 2—3 раза. За счет доразведки в процессе эксплуатации возможен прирост ресурсов [21, 76, 80].

Золото в знаковых и небольших весовых концентрациях (до 0,1 г/м³) содержится в олово- и вольфрамоносных россыпях ручьев Пологий, Бологный, Ключ, Тирехтах, Малыш, Эдер и др., откуда возможно его путное извлечение.

Серебро. Собственно серебряных месторождений и проявлений этот металл не образует (табл. 13). Известно одно комплексное оловянно-серебро-полиметаллическое месторождение Хаастырское, 14 проявлений и 27 пунктов серебряной минерализации. Большинство объектов, где серебро является одним из ведущих компонентов, относится к касситерит-силикатно-сульфидной, золото-кварцевой и галенит-сфалеритовой формациям.

Серебряное оруденение локализуется, как правило, в кварцевых, кварц-карбонатных, кварц-хлоритовых и кварц-турмалиновых жилах различной мощности, залегающих в зоне дробления и трещиноватости.

Таблица 13

Систематика сереборудных объектов

Рудная формация	Названия и номера рудных объектов на карте полезных ископаемых			Пункты минерализации
	Месторож- дения	Проявления		
Касситерит- силикатно- сульфидная	Хаастыр- ское (V-6-5)	III-6-3; III-7-2; IV-5-37; Аршум (IV-11-59); Южное (IV-11-64); Дохсун (IV-13-4)	III-3-34; IV-9-22; IV-10-42; IV-14-9, 17; V-9-22, 24, 25; V-14-2; VI-5-9, 13	
Золото-квар- цевая		Кинг-Юрх (III-3-21), Альфа (III-3-26), Верхнее (III-3-31), Джуготук (III-3-59), Мастах (III-3-61), Анукач (VI-5-16), Кучугуй-Юрх (VI-5-22)	IV-3-7; IV-3-13; IV-5-32; VI-5-5	
Галенит- сфалеритовая			III-2-33; IV-9-20, 36; IV-11-19; VI-8-11	

В большинстве объектов концентрации серебра связаны с присутствием его в качестве изоморфной примеси в галените, значительно реже серебро присутствует в самородном виде или в виде сульфосоединений.

Высокие содержания серебра характерны для проявлений золотокварцевой формации, проявленной в районе Кулара и северном экзоконтакте Хатыгнахского гранитоидного массива. Группа Куларских проявлений (Киенг-Юрях, Альфа, Верхнее, Джуготук, Мастах) приурочена к пермским отложениям, где установлена повышенная сереброросность относительно пород триаса в два раза. Для проявления характерно присутствие сульфосоединений серебра, низкая пробытность золота (менее 600), присутствие халцедоновидного и гребенчатого кварца, адуляра; брекчиевые, крстуфикационные, концентрически-зональные и полосчатые текстуры руд [79].

Наиболее изученным объектом этого типа является проявление Альфа (III-3-26). Рудная минерализация приурочена здесь к согласным северо-восточным жилам с пологим падением на юго-восток и минерализованным зонам дробления северо-западного простирания среди отложений туогучанской свиты. Рудные тела представлены трещиноватыми породами с прожилками каолинит-кварцевого состава и отдельными жилами кварца, брекчиями с халцедоновидным кварцевым цементом. Жалые минералы — кварц, каолинит, адуляр, родохрозит. Главные рудные минералы — пирит, пираргирит, акантит; второстепенные — галенит, сфалерит, аргентит; спорадически отмечаются касситерит, халькопирит, самородное золото, серебро, свинец (?), кюстелит, электрум. Выделяются две продуктивные ассоциации: золото-полиметаллическая и сульфидно-минеральная. Содержание серебра до 3099,7 г/т, золота — до 133 г/т.

В целом для куларских проявлений золото-кварцевой формации характерны высокие содержания серебра — от 397,8 до 794,2 г/т. В экзоконтакте Хатыгнахского массива они весьма неустойчивы — от 60 до 1000 г/т (проявление Кучугуй-Юрях).

Наиболее крупным объектом, содержащим серебро в числе главных рудных элементов, является Хаастырское месторождение (V-6-5) касситерит-силикатно-сульфидной формации, расположенное на периферии Нахчанского оловорудного узла (см. раздел «Свинец, цинк»). Основную ценность месторождения составляет высокосеребристый галенит, в котором обнаружены относительно крупные выделения пираргирита (0,1 мм), а также содержатся многочисленные мельчайшие частицы серебряных минералов: диафорита, полибазита, канфилдита и самородного серебра. В среднем они составляют около 2—3 %, а местами 5—7 % объема минерала-хозяина. Содержание серебра в хаастырских галенитах составляет 0,2—0,5 %, или 2000—5000 г/т. Кроме того, пираргирит образует самостоятельные микроскопические выделения. Содержание серебра в рудах месторождения колеблется от 30 до 11 800 г/т, при этом отношение их к содержаниям свинца оказываются значительно выше, чем во многих других месторождениях. Этот факт, а также преобладание содержания свинца над цинком позволяют считать эрозивный срез Хаастырского месторождения крайне незначительным. В пределах между описываемым Хаастырским и Нахчанским оловорудным месторождением в делювии встречаются крупные глыбы галенита и светло-бурого сфалерита с содержанием серебра до 2960 г/т. Прогнозные ресурсы серебра составляют 8860 т [28, 80].

Среди серебряных проявлений касситерит-силикатно-сульфидной формации выделяется серебро-цинково-свинцовое проявление III-6-3, связанное с зоной окисления полиметаллических руд. На пересечении разломов северо-западного и северо-восточного простираний выявлены зоны дробления (1—7×350 м), сложенные обожренными супесями и суглинками с обломками нацело лимонитизированных губчатых руд и

ожеженных песчаников. На глубине 1,1—1,5 м канавами вскрыт крупнообломочный материал, состоящий из 70—80 % всей зоны, и красновато-бурый глинистый заполнитель (20—30 %). Крупнообломочный материал представлен обожренными пиритизированными песчаниками, бурыми железняками с реликтами пирита и галенита и редкими округлыми обломками (0,5—3,0 см) галенита в церусситовой «рубашке». В шлифах определены галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, пираргирит; вторичные минералы представлены лимонитом, англезитом, церусситом, реже пситомеланом, смитсонитом; жалые минералы — кварц и карбонат. Спектральный анализ 15 штучных проб установил содержание серебра от 100 до 1000 г/т, свинца, цинка — от 0,1 до 10 %, мышьяка — до 4 %, сурьмы — 0,3 %, олова — 0,1 %, марганца — от 0,1 до 10 %, кадмия — до 0,3 %, золота — до 0,8 г/т. Спектральный анализ галенита показал содержания серебра в нем более 10 000 г/т. На проявлении рекомендуется проведение горных или буровых работ с целью вскрытия и опробования первичных полиметаллических руд [70].

Другие проявления касситерит-силикатно-сульфидной формации расположены в эндо- и экзоконтактовых зонах гранитоидных массивов. Содержания серебра в них колеблются от 100 до 1000 г/т (проявления IV-11-59, 64; пункты минерализации IV-10-42, IV-14-17), в пункте минерализации VI-5-9 они достигают 10 000 г/т. Серебро в этих объектах является примесью галенита. В проявлениях Аршум и Южное присутствует также и самородное серебро.

Серебросодержащие проявления галенит-сфалеритовой формации выявлены по всей площади. Серебро в них присутствует наравне со свинцом, цинком, медью. Большинство объектов локализуется в зонах экзоконтакта гранитоидных интрузий в кварц-карбонатных и кварц-хлоритовых жилах и минерализованных зонах дробления, где средние содержания серебра составляют 1000 г/т. Максимальное содержание серебра (5000 г/т) установлено в зоне минерализованной брекчии (мощность 10—12 м), выявленной в 2 км к югу от Антыгского массива гранодиоритов (пункт минерализации IV-9-36).

Серебро как один из основных рудных компонентов входит в состав проявлений касситерит-кварцевой (проявление Нюлкучан III-10-4, пункт минерализации IV-5-31) и сурьмяной (пункты минерализации III-4-11; III-5-13; III-6-5; III-8-2; IV-6-1, 3) формаций. В пункте минерализации IV-6-1 содержания серебра достигают 1000 г/т, в остальных они не более 100 г/т.

Во многих проявлениях и месторождениях касситерит-силикатно-сульфидной, галенит-сфалеритовой, золото-кварцевой, медно-вольфрамовой и других формаций серебро отмечено в качестве сопутствующего компонента и образует иногда высокие концентрации — до 2000 г/т (м-ние Юбилейное V-9-1) и даже 5000 г/т (м-ние Былатское V-8-17). Наиболее перспективным типом серебряного оруденения на территории являются биметаллические серебро-золотые проявления золото-кварцевой формации.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Кварц оптический и пьезоэлектрический. Имеется одно проявление этого сырья (III-10-16), связанное с гранитами Бакынского массива. В линзах пегматов содержатся кристаллы мортона размером до (6—8)×15 см, обычно менее. Испытания показали пригодность кри-

сталлов в качестве пьезооптического сырья. Перспективы проявления ограничены из-за его малых размеров [12].

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Флюорит. Проявление флюорита V-9-9 установлено на правобережье р. Сетанджа. В карнижских терригенных породах, прорванных штокми диоритов и кварцевых порфиров, выявлена жила халцедоновидного кварца (4×25 м) с разноокрашенным флюоритом. Флюорит встречается в альбанде лежащего бока жилы в полосе мощностью 0,5—0,8 м в виде хорошо образованных кристаллов (до 3 см) с зональной окраской. Практического значения проявление не имеет [18].

Барит. Единственное проявление барита (Гермондонжские IV-8-33) приурочено к широтной зоне интенсивного развывецания мощностью 3—4 м в терригенных породах верхней юры. Барит слагает линзообразные тела размером $0,2 \times 0,6$ м. Линзы барита и зона развывецания пронизаны сетью маломощных калцит-витеритовых прожилок. Спектрально в баритовых телах определены барий — «много» и стронций — 0,3 % [14].

Бораты безводные и боросиликаты. Известно 11 проявлений (Мотыль IV-12-34; Среднее IV-14-39; V-12-2; V-14-1, 3, 6; Западное VI-8-10; Валзэ IV-8-14; Озерное VI-8-20; Молодежное VI-9-21; Арангасское VI-9-24) и четыре пункта борной минерализации (VI-9-36, 37, 39, 41), связанной с боратами и боросиликатами. Проявления приурочены к магнетиально-боратовым экзоскарнам на контакте палеозойских карбонатных пород с раннемеловыми гранитоидами (Восточно-Полуостровский, Махастырский, Эликчанский, Сечано-Юфтахский и другие массивы). Бораты представлены людвигитом, суанитом, котицитом, сахитом, ссай-белинитом. Иногда в рудах в небольшом количестве присутствуют боросиликаты: форстерит, турмалин, датолит. Наиболее распространены магнетит-людвигитовые и людвигитовые скарны, реже встречаются тела людвигит-сульфидного состава. Они имеют форму пластообразных или линзовидных залежей мощностью от 1—3 до 40 м, длиной до 1 км. Центральные части рудных тел сложены, как правило, массивными рудами, по периферии их сменяют прожилково-вкрапленные. Содержание бора колеблется от десятых долей процента до 18 % (проявление V-12-2), чаще в пределах 10—14 %. Ценность боратовых руд значительно повышается за счет олова (0,01—0,5 %, в людвигитовых телах м-ния Идеал (Чибгалах-1) — VI-8-17 до 7,2 %), входящего как изоморфная примесь в решетку людвигита, и железа (от 2—10 до 50 % (проявление V-11-2)). Большинство проявлений боратов изучены и опробованы достаточно.

Примером боратного оруднения является проявление Среднее (IV-14-39) в скарнированных терригенно-карбонатных отложениях нижнего—среднего карбона в южном экзоконтакте Восточно-Полуостровского массива. На площади 0,33 км² сосредоточено 17 людвигит-магнетитовых тел мощностью 3—40 м, длиной 25—205 м. Участки массивных руд чередуются с прожилково-вкрапленными. К трещинным участкам скарнов приурочена мелкая рассеянная вкрапленность касситерита, шеселита, пирита, арсениопирита, халькопирита, молибдена. Химический анализ штифных проб показал содержание трехокиси бора 12,27—12,47 %. Подсчитанные прогнозные ресурсы (125 287 т, категория Р₃) позволяют оценить это проявление как перспективное [20].

Высокие содержания борного ангидрита отмечены в многочисленных пластовых телах магнетиально-боратовых скарнов в пределах руд-

ных полей оловянных месторождений — Идеал, Чибгалах-1 и Чибгалах-II (VI-8-15) (см. раздел «Олово»). Рудные тела состоят из 0,1 до 3 м, в раздувах до 10—30 м, прослежены по п₁нию на 100—700 м. В их составе определены форстерит, клиноаксит, людвигит, ссайбелиит, котицит, сахит, суанит. Содержа трехокиси бора колеблется от 0,1 до 8,9 %, в отдельных пробах достигая 13,07 % [20].

Проявления боратов самостоятельного промышленного значения в данном районе не имеют. Однако в последнее время внимание привлекают комплексные оловянно-боратные объекты, как одно из средств обеспечения оловянной базы.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

Глина огнеупорная. В основании разреза на южном побережье оз. Тастах залегает пласт глин мощностью до 5 м (проявление II-13-2). Глины светло-серые, пластичные, тонкоотмученные, иногда слабосахаристые. Среди глин выделены тугоплавкие с температурой плавления 1380—1520 °С и огнеупорные 3-го класса (температура плавления 1580—1610 °С). Основная масса глин относится к тугоплавким. На данном этапе освоения района проявления огнеупорных глин практического значения не имеет.

Андалузит. Проявления андалузита (III-3-81 и IV-2-9) выявлены в экзоконтакте Тарбаганнахского гранитоидного массива. Продуктивными породами являются андалузитовые, андалузит-биотитовые и андалузит-корднеритовые роговики, слагающие поля размером 300×1000 м (III-3-81) и отдельные горизонты мощностью 40—200 м, длиной 1—3 км. Андалузит представлен удлиненно-призматическими кристаллами размерами $(0,1—0,8) \times (6—20)$ см. Количество его составляет от 1—5 до 20—30 % от общего объема пород [5].

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Асбест. Установлено два пункта асбестовой минерализации. Один (VI-9-20) выявлен на контакте Сахянского гранитоидного массива с мраморизованными и скарнированными известняками нижнего девона, другой (VI-9-55) — в гидротермально измененных верхнеюрских габброидах в среднем течении р. Иолтак. В обоих случаях проявления представляют собой сеть тонких прожилков мощностью 0,5—1,5 см. Асбест серо-зеленого цвета, продольно-волокнистый, длина волокон достигает 10 см. Практического значения проявления асбеста не имеют [21].

Тальк. Один пункт минерализации (V-11-15) выявлен в краевой части позднекаменноугольной интрузии оливинитов, где на площади 100×50 м обнажены тальковые сланцы и карбонатно-тальковые породы, состоящие из талька с примесью (10—50 %) карбоната, серпентина, магнетита и ирита. На данной стадии изучения не имеет практического значения [19].

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Аметист. Известно одно аметистовое проявление Таба (IV-11-22) в верховьях р. Берелёх. Участок проявления (150×150 м) сложен позднемеловыми миндалекаменными андезитами, в которых встречаются округлые жёлоды (на 10 м² площади андезитов — 1—2 жёлоды). Краевые

части их сложены халцедоном; внутри жеоды полые и стенки их выполнены хорошо ограниченными кристаллами светлого аметиста. Преобладающая толщина кристаллов 3—4 мм, редко 1 см, длина 6—12 мм. Диаметр жеод в среднем составляет 8—10 см, но иногда достигает 25—30 см. Использование аметистов данного проявления в качестве декоративного камня весьма проблематично [16].

Родингит. Единственное проявление родингита (VI-10-1) выявлено в гипербазитах Калгынских гор. Это группа дельтовидных развалов с размером глыб до 1 м в поперечнике. Родингит зеленого цвета разной интенсивности с полосчатым и пятнисто-полосчатым рисунком, очень красив в полированном виде. В нем встречаются прожилки и гнезда (до 8—10 см) яблочно-зеленого трещиноватого гидротермического. При детальном поисковых работах возможно обнаружение бездефектного ювелирного гидротермического и промышленных жил родингита [21].

Горный хрусталь. Два пункта минерализации с горным хрусталем (VI-3-3 и VI-4-4) выявлены в низовьях р. Ольджо в поле развития терригенных пород среднего и верхнего триаса и представлены кварцевыми жилами мощностью 0,2—0,3 м, в раздувах до 2 м, длиной от 6—10 до 100—200 м (пункт минерализации VI-4-4). В сливном плотном кварце встречаются полости (до 10 см в диаметре), выстланные щетками и друзами горного хрусталя. Кристаллы хорошо образованные водно-прозрачные бесцветные длиной не более 1—5 см и 0,5—2 см в поперечнике. Совершенно чистых кристаллов нет, но в их верхних частях иногда можно выделить бездефектные участки размером 1 см³. Испытаний на пьезооптическое сырье не проводилось [34].

Подолочные костные остатки. Выявлено четыре проявления костных остатков крупных млекопитающих: бивней и зубов мамонта, рогов бизона. Все остатки найдены в криогенно-эоловых отложениях едомной свиты.

Проявление II-1-1 представлено крупным скоплением рогов бизона (длина до 1,5 м, толщина 20 см) и бивней мамонта плохой сохранности, покрывающих дно западной половины оз. Умнас. Площадь продуктивной части озера составляет 4 км². Озеро мелководное, зона осенней осушки в западной части более 1 км. Проявление рекомендуется как место сбора и добычи рогов бизона.

На остальных проявлениях, обнаруженных на восточном побережье Хромской губы (I-15-1, 3) и в береговых обрывах р. Берелёх у пос. Тюбелях (Чкалов) (III-13-1), практически интересны только бивни мамонта, имеющие толщину у основания от 15 до 25 см, длину до 2 м. Эти проявления обрабатываются отрядами объединения «Северкварц-самовшеты» [38].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Территория обладает огромными запасами строительных материалов и при необходимости может обеспечить практически любое строительство такими видами сырья, как гравий, галька, песок, гранит и градиорит, песчаник, глины кирпичные и керамзитовые, известняк и др.

Магматические породы. В качестве строительных материалов могут быть использованы раннемеловые гранитоиды Полоусного края, Томского горного массива, северных отрогов хр. Черского, где расположены самые крупные интрузивные массивы и запасы сырья неисчерпаемы. Однако наибольший практический интерес представляют гранитно-

ды хр. Кислях (правобережье Адычи) и хр. Кулар (левобережье У) так как возможна транспортировка их водным путем. Известно три сторожжения гранитов, из них два крупных — Куларское (IV-2-7) и Эбенское (V-6-1) и одно малое — Суланчанское (V-8-21), а также малое месторождение гранодиоритов — Огунское (V-2-11).

Месторождение Куларское расположено в центральной части Тарбаганнахского массива. Это элювиально-дельтовидные развалы глыб (от 0,5—1 до 3—7 м в поперечнике) и щебня. Физико-механические показатели гранитов следующие: объемный вес 2,60 г/см³, плотность 2,6—2,7 г/см³, пористость 1,5—2,7 %, водопоглощение 0,5—0,9 %, потери веса при испытании на морозостойкость 2,3—4,4 %, предел прочности при сжатии 1358—1418 кг/см², отвечают марке МРЗ—8267—64 — «150» и «200». Могут использоваться как крупный заполнитель для бетонных и железобетонных конструкций, как буттовый и облицовочный камень [6].

Гранодиориты месторождения Огунское имеют ту же область применения, что и граниты, от которых существенно отличаются лишь показатели потерь веса (0,3 %) и предела прочности на сжатие (1641,5 кг/см²).

Карбонатные породы. Из карбонатных пород, пригодных в качестве строительного материала, в данном районе известны лишь известняк, образующий два малых месторождения (Сохатинское V-10-13 и Исток V-10-11 на левобережье р. Уяндина) и два проявления (V-13-6 и V-15-11) в бассейнах рек Уяндина и Аллаиха.

Месторождения Сохатинское и Исток связаны с карбонатными толщами девонского возраста. Известняки темно-серые мелкокристаллические, реже — черные битуминозные, хорошо обжигаются. Химический состав известняков (%): SiO₂ — 6,0; Fe₂O₃ — 1,15; Al₂O₃ — 0,2; CaO — 48,89; MgO — 2,08; R₂O₃ — 1,35; SO₃ — 0,68; потери при прокаливании — 40,82. Залежи однородны по мощности и по простиранию. Вредных включений, карстовых пустот и других факторов, отрицательно влияющих на качественную характеристику месторождения, не обнаружено. Известняки могут быть использованы для изготовления извести воздушной, тощей, слабобитуминозной неаггезивной, а также технической при температуре обжига 1120—1150°. Разведанные запасы известняка по категории В₁ составляют 1,12 млн. т. Месторождение Исток эксплуатируется открытым способом для нужд Депутатского ГОКа, месторождение Сохатинское законсервировано.

Аналогичные известняки, пригодные для получения воздушной извести, имеются на северном берегу оз. Ожого (проявление V-15-11). В среднем течении р. Хачимчер в нижнеордовикских карбонатных отложениях выявлено проявление известняка V-13-6, где среди прочих разностей имеются светлые мраморизованные известняки с содержанием нерастворимого осадка 3,2 %, пригодные для изготовления извести и цемента для местных нужд. Известняк проявлений V-13-6 и V-15-11 содержит значительную примесь алевроитоглинистого материала, что допускает его использование только в качестве буттового камня. На северном берегу оз. Джаргалах-Кюель на участке, сложенном верхнеюрскими мелко-среднезернистыми мраморизованными известняками, возможны промышленные запасы сырья для производства извести и цемента [18, 80].

Глины и суглинки кирпичные. Выявлено шесть недоразведанных месторождений (II-2-6 — крупное; Куларское II-2-8; Правобаканское IV-9-56, Чубукулахское V-7-3, Чайдахское V-9-2, Удгейское V-9-3 — ма-

дые) и девять проявлений (II-3-3, 37, 44, 45; III-2-2; III-3-22; V-2-13; V-7-1; V-15-10) кирпичных глин и суглинков.

Месторождение II-2-6 на правом берегу р. Омолой представлено элювиальными глинами, залегающими на терригенных породах гниаса. Мощность пласта глин 7—10 м. В основании пласта — осветленные обломки глинистых сланцев. Глины светло-серые пластичные. Глинистая и алевроитовая фракция составляют 85—90 %, песчаная — не более 15 %. Глинистый минералом является гидромусковит. Глины могут иметь применение в производстве изделий строительной керамики (кирпича, черепицы). Запасы на месторождении крупные, добыча полезного ископаемого может вестись открытым способом [42]. Глины аналогичного состава выявлены на Куларском месторождении. Область их применения та же.

На северном берегу оз. Ожогино (проявление V-15-10) выявлена линза глин (1,5 км²), сформированных в позднечетвертичное время за счет размыва девонских мергелей. Глинистые минералы представлены здесь монтмориллонитом с примесью каолинита и гидроксидов железа. Прогнозные ресурсы проявления очень значительны. Глины рекомендованы для проведения ползуновских и лабораторно-технологических испытаний с целью определения пригодности их для производства кирпича.

При изучении глинистого материала проявления Сатагайское определено его химический состав (%): SiO₂ — 68,92—69,16; TiO₂+Al₂O₃ — 13,84—13,87; Fe₂O₃ общ. — 4,87—4,93; CaO — 0,56; MgO+MnO — 1,17—1,24; Na₂O — 2,66—2,69; K₂O — 2,31; H₂O — 1,09—1,22; потери при прокаливании — 3,67—3,70. Физические свойства: пластичность, 3,1 %, формовочная влажность 19,7 %, воздушная усадка 3,2 %, огневая усадка 3,2 %, полная усадка 2,8 %, потеря веса при прокаливании 5,0 %, водопоглощение 17,2 %, объемный вес 1,69 г/см³, морозостойкость — разрушается на четвертом цикле, прочность при сжатии 59,1 кг/см². Глинистое сырье, согласно ГОСТу 530—54, пригодно для изготовления кирпича марки «50». Результаты испытания глин в качестве керамзитового сырья показали его пригодность для производства керамзита. Комплексным является и проявление Улахан-Кюэюлюр-I, где выявлен также песчано-гравийный материал.

На месторождении Удгейское (V-9-3) озерно-аллювиальные суглинки залегают под почвенно-растительным слоем (мощность 0,1—0,3 м) в виде пластообразных залежей, выдержанных по мощности (0,25—0,8 м). Суглинки желтовато-серые, льдистость достигает 40 %. Фракционный состав суглинков: 1—0,05 мм — 42,5 % породы, 0,05—0,005 мм — 44 %, менее 0,005 мм — 13,5 %. Результаты химического анализа показали, что суглинки полностью соответствуют ГОСТу и могут использоваться для производства кирпича. Запасы суглинков составляют 133 тыс. м³.

В районе суглинки составляют пласты мощностью от 0,25 до 2,1 м (обычно до 1 м) и линзы (длина 50—200 м), залегающие в аллювиальных (проявления II-3-37, III-3-3, 22), озерно-аллювиальных верхне-четвертичных (месторождения Правобаканское, Чубукулахское, проявление Хангас-Юрях) и элювиально-делювиальных палеогеновых отложениях. По гранулометрическому анализу суглинки отнесены в основном к разряду тяжелых пылеватых, часто содержат глинисть и прожилки льда. Цвет породы желтовато-серый, темно-серый, коричнево-серый. Результаты химического анализа суглинков месторождений Чайдакское и Правобаканское следующие (%): SiO₂ — 30—65; Fe₂O₃ — 2,92—5,17; Al₂O₃ — 15,38—15,62; CaO — 0,28—0,58; MgO — 0,86—0,99; K₂O — 5,67; SO₃ — 0,11—0,12; потери при прокаливании 9,44—10.

Технологические испытания показали, что суглинки района могут использоваться при различной степени обогащения, что суглинки района могут

пича марок от «25» до «75». На малом месторождении Чайдак кирпичные суглинки технологически испытаниям не подвергались, в несмотря на это месторождение эксплуатируется как местными жителями, так и Депутатским прииском. Запасы суглинков здесь составили 89 тыс. м³. Запасы суглинков кирпичных в других месторождениях и проявлениях колеблются от 5—10 тыс. м³ до 5 млн. м³ [80, 15, 42].

Глины керамзитовые. В районе известно два малых месторождения (Янское-Керамзит III-3-27 и Снегирь V-8-13) и два проявления (Керамзит-II III-3-15 и Сатагайское V-2-13) керамзитовых глин.

В 7 км к юго-западу от пос. Депутатский в верхнеюрских терригенных породах разрабатывается месторождение керамзитового сырья Снегирь (V-8-13). Представлено оно толщей аргиллитов и алевролитов с маломощными пропластками глинистых песчаников. Месторождение занимает площадь в 8,6 га, мощность залежи 85—90 м, средняя мощность вскрыши 2,4 м. Сырье пригодно для производства щебневидного керамзита марок «550» и «700» по объемной насыпной плотности и марок «100» и «150» по прочности. Испытания щебневидного керамзита в бетонах показали, что он пригоден как крупный заполнитель для про-изводства конструктивного керамзит-бетона марок «150», «200», «250», «300» с плотностью (объемным весом) 1500—1670 кг/см³. На месторождении проведена детальная разведка, позволяющая считать его подготовленным для промышленного освоения открытым способом. Запасы сырья по категории В+С₁ составляют 2,8 млн. м³, в том числе по категории В — 0,6 млн. м³. Прирост запасов возможен за счет доработки восточного фланга (категория С₂) в объеме 1,5—2,0 млн. м³ и выявления новых участков глинистых сланцев нижневолжского яруса, широко развитых в районе месторождения [80].

На левобережье Яны, в районе прииска Кулар, в верхнеюрских породах выявлены законсервированное месторождение Янское-Керамзит и проявление Керамзит-II, глинистое сырье которых пригодно также для производства щебневидного керамзита. Запасы сырья исчисляются миллионами кубометров, добыча может вестись открытым способом.

Сланцы кровельные. В верхних р. Улахан-Кюэюлюр на площади 3—4 км² установлен выход углито-глинистых кровельных сланцев (проявление IV-2-10) черного и темно-серого цвета. Сланцы расщеплены на плиты площадью 1—1,5 м², толщина плит 0,5—0,8 см. При ударе молотком в плитах кровельных сланцев образуются отверстия без нарушения целостности пород.

Гравийно-галечный и песчано-гравийный материал. Известно два крупных месторождения (Хатырыкское II-4-2, V-7-9), одно среднее (Саханьинское V-6-3), семь малых (Янское-Керамзит III-3-27, III-9-7, Второе IV-8-37, Первое IV-8-38, Иргичанское IV-9-55, Верхнебаканское IV-10-16, Тирехтаское VI-6-2) и шесть проявлений (II-1-1; II-3-40; III-2-3, 5; IV-4-1; VI-3-7).

Породы приурочены к отложениям палеогена, верхнечетвертичному и современному аллювию русел, пойм и надпойменных террас крупных рек (Яна, Тирехтах, Иргичан, Тенгели и др.). На левом берегу Яны в 18 км выше пос. Казачье эксплуатируется крупное месторождение галечника Хатырыкское (II-4-2). Песчано-гравийно-галечный материал составляет прибрежную часть отмели и русловую косу длиной 1 км и шириной более 250 м. Гранулометрический состав отложений: галька — 42—44 %, гравий — 28—29 %, песок — 24—27 %, пылеватая фракция — 2—3 %. Галька хорошо окатана, преобладающий размер ее от 4 до 7 см. Петрографический состав: песчаники, алевролиты, сланцы, интрузи-

живные породы, редко кварц. Галечники пригодны для использования в качестве заполнителя в тяжелых бетонах марки «300» и в автодорожном строительстве. Запасы очень большие (во время паводков выбранные объемы вновь пополняются Яной). Добытый материал используется в Нижне-Янске для отсыпки автодорожного полотна, улиц, аэродрома и насыпи речной пристани [42].

Гравийно-галечный и песчано-гравийный материал в разных частях района в основном схож как по способу залегания, так и по петрографическому составу. Мощность полезного слоя колеблется от 2 до 16 м. Занимаемая площадь от 850 до 2 км². На тех месторождениях, где подсчитаны запасы этого сырья, они составляют от сотен тысяч до десятков миллионов кубометров. Разработка их возможна открытым способом, мощность вскрышных пород не более 1 м. Использование гравийно-галечного сырья района аналогично использованию того же сырья месторождения Хатырыкское. Песчано-гравийный материал в основном невысокого качества из-за большого содержания органических примесей и пригоден для строительных нужд лишь после его обогащения. Наиболее перспективны на добычу гравия и гальки долины рек Иргиачан, Ат-Юрх, Немкучан и Ыганья, связанные автозимником с Депутатским ГОКом, где сырье может быть использовано для возведения первичной дамбы хвостохранилища [80].

На месторождениях Янское-Керамзит и Верхнебаканское песчано-гравийный материал сопутствует соответственно месторождениям керамзитовых глин и строительного песка.

Песок строительный выявлен в верхнечетвертичных отложениях пойм и надпойменных террас гидросети. Известно одно крупное недрозведанное месторождение II-2-3, три малых (Верхнебаканское IV-10-16, Колоничанское V-9-4 и Оймяконское V-10-2) и восемь проявлений (II-3-9, 27; Косовое IV-8-36; Баканское IV-9-57; VI-3-5, 6; VI-4-12; VI-8-21). Месторождение II-2-3 приурочено к отложениям первой надпойменной террасы р. Омолой в 6 км выше пос. Хайыр. Пески плохосортированные. Гранулометрический состав их следующий (%): песчаная фракция — 22—62, алевитовая — 26—37 и глинистая — 13—22. Петрографический состав (%): кварц — 23—27, сильно выветрелые неопределимые минералы — 55—62 и полевые шпаты — 10—12. Пески могут быть использованы для местных нужд в качестве отощающей добавки при изготовлении строительного кирпича, а также для приготовления штукатурных растворов. Запасы песка очень большие. Добыча может осуществляться открытым способом [42].

Месторождение Колоничанское (V-9-4) на левобережье Быллата (правый приток Уяллыны) представлено элювиальными песками, образовавшимися на месте разрушения крупных дайкообразных тел кварцевых порфиров. Мощность пласта песков не менее 1 м, пески крупнозернистые, кварц составляет 30—60 %. Технологические испытания не проводились. Предполагается использование песков для строительных работ. Ориентировочные запасы 370 000 м³ [80].

Запасы строительного песка на других объектах колеблются от сотен тысяч до первых миллионов кубических метров.

Песчаник. Известно четыре малых законсервированных месторождения песчаника, два из них выявлены в окрестностях Депутатского рудного узла (Депутатское V-8-2, Створное IV-8-34), одно в Куларском золотопромышленном районе (Сыпун-гора III-3-23) и одно в бассейне р. Неннели (Кырба-Юрхское VI-5-1).

Месторождение Депутатское (V-8-2) представлено делювиально-элювиальными мелко-среднеглыбовыми развалами верхнеюрских сла-

боизвестковых монолитных песчаников и реже сланцев. Мощность отложений непостоянна, в центре участка — максимальная (до 3,6 м). Преобладающий размер обломков: 10—45 см — 60—80 %, менее 10 см — 0—40 %. Средний выход бута из делювия составляет 70,58 %, крошки и щебня — 22,3 %, глыб размером более 45 см — 6,9 %. Физико-химические испытания песчаников, продельанные во ВНИИ-1 г. Магадана, показали: водопоглощение песчаников — 0,3—0,6 %, плотность — 2,7 г/см³, объемный вес — 2,5 г/см³, пористость — 5—7 %, прочность — 2500—2700 кг/см², морозостойкость — 100. Песчаники удовлетворяют требованиям ГОСТа и могут быть использованы в качестве бутового камня. Разделанная площадь составляет 172 400 м². На месторождении предусмотрена детальная разведка. Запасы бутового камня по категориям А+B+C₁ составляют 300 тыс. м³. Возможна разработка открытым способом.

Предполагается, что песчаник других месторождений можно использовать, кроме того, в качестве инертного наполнителя для бетонов и стенового облицовочного камня.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ОБЩИХ ПЕРСПЕКТИВ

Новый взгляд на строение и историю развития региона, основывающийся на теории тектоники литосферных плит [3, 30], позволяет наметить существенно новые принципы минерагического анализа этой площади. Формирование полезных ископаемых происходило на всех этапах ее геологического развития с раннего палеозоя до настоящего времени. Описываемая территория охватывает в большей или меньшей мере четыре области с независимым развитием на доколлозионном этапе: Верхояно-Колымскую, Черско-Полуостровную, Алазейско-Олойскую и Святоносско-Ануйскую.

В пределах Верхояно-Колымской области в период от ранней перми до поздней юры в условиях лавинного осадконакопления у подножия континентального склона Сибири сформировались мощные толщи (так называемый верхоянский комплекс) потенциально рудопродуктивных терригенных осадков (золотосодержащие сульфиды в черносланцевых толщах верхней перми на Куларе и нижней—средней юры в бассейнах Неннели, Оймякона, Аллахи; редкоземельные фосфаты в пермских и, частично, триасовых отложениях Кулара; золото и полиметаллы в позднеюрских терригенных породах).

В трех других областях, приуроченных к разновозрастным островодужным сооружениям с разнообразием вулканитов известково-щелочной серии, шло накопление в преддуговых бассейнах терригенных и вулканогенно-терригенных пород с рассеянным золотым и полиметаллическим орудуением.

Меловая коллизия, приведшая к консолидации этих потенциально рудоносных областей, сопровождалась внедрением крупных масс палинггенных гранитоидов, образующих Главный интрузивный, Северный и Куларский пояса, и синхронным вулканизмом (Джахтардах-Олойский вулканический пояс). Под воздействием интенсивного контактового и динамометаморфизма в осадочных породах произошла мобилизация рассеянного рудного вещества и перераспределение его в кварцевых жилах и зонах дробления (метаморфогенно-гидротермальная золото-кварцевая

движек по разлому, совмещено здесь с золотым с образованием м^с рождений золото-сурьмяной формации (Кючюское, Байдах, Сред^н Ому). Здесь известно одно собственное ртутное проявление (Кукни) и, кроме того, ртуть является постоянным спутником в золото-сурьмяных рудах. Характерно убывание в юго-западном направлении концентрации сурьмы и ртути, что, возможно, указывает на проникновение их в зону Нижнеянского разлома со стороны Немекиль-Сюрюгинского шва.

В центральной части и на юго-восточной периферии Среднеянской зоны в поле распространения терригенных пород триаса и верхней юры золотое оруденение становится рассеянным по площади и не образует крупных объектов. Оно часто ассоциирует с полиметаллическим, обрабатываемым рудные узлы (Арагачанский, Дальнинский). Особенно характерно для этой части зоны рассеянное медное оруденение, не всегда значительное (месторождение Мамджу, группа пунктов минерализации в бас. р. Бытангай и др.).

На западе Среднеянская зона охватывает часть Верхоянского россыпного редкоземельного пояса. В нем обособлена Солурская площадь повышенных концентраций куларита, коренным источником которого являются преимущественно верхнепермские алевролиты и глинистые сланцы.

Южно-Полоусенская минералогическая зона с золото-полиметаллической специализацией приурочена к области развития юрских терригенных пород, прорванных ранне- и ранне-позднемоловыми гранитоидными породами. Для северо-западной части зоны, где преобладают существенно песчаные породы верхней юры, характерно полиметаллическое, в основном свинцово-цинковое (месторождения Эвенское, Юбилейное, Былатское, Дохун и др.), иногда с серебром (Хаастырское месторождение) оруденение. В юго-восточной части зоны на участках распространения нижне-среднеюрских глинистых пород с вкрапленностью аутигенных сульфидов проявилось золотое оруденение: в околонтрундовой зоне — золото-редкометаллическое (проявление Эгеки, Межа и др.), во внеитрундовой зоне — золото-кварцевое полиметаллического типа (пункты минерализации VI-4-2, VI-5-14, VI-7-1).

Следующая к востоку Черско-Полоусенская провинция представлена двумя минералогическими зонами: Томмот-Сутурухской золото-редкометаллической и Уяндино-Сутурухской сурьмяно-золото-ртутной. Для провинции в целом характерно сложное блоковое и чешуйчатонадвиговое строение, широко проявлен интенсивный динамометаморфизм.

Томмот-Сутурухская зона, охватывающая непосредственно Верхнеюрскую вулканическую серию, характеризуется редкоземельной минерализацией в кварцевых жилах и убогим золотым оруденением в эффузивах. Кроме того, здесь расположено не имеющее аналогов в этом регионе Томмотское месторождение редких земель, приуроченное к метасоматам на контакте ранне-среднепалеозойского Томмотского массива со сложно дифференцированными габброидов с силурийскими терригенно-карбонатными породами. Повышенная битуминозность ордовикских, силурийских и девонских известняков и доломитов позволяет рассматривать их как потенциально нефтематеринские.

Уяндино-Сутурухская зона приурочена к нижне-среднепалеозойским карбонатным породам цоколя островной дуги. В размещении полезных ископаемых внутри зоны большую роль играют тектонический (зоны надвигов и взбросы) и литолого-стратиграфический факторы. Металлогенический облик зоны создает интенсивное ртутное оруденение, проявившееся вдоль надвиговых швов в карбонатных породах (Калычанская и Тарынг-Юрхская рудные зоны). Плоскосты надвигов и оперяющие их трещины локализируют также золотое (Хатынах-Салинские рудные узлы) и сурьмяно-золотое оруденение (м-ние Пологое), пункты минерализации VI-9-8, 13), образующее иногда значительные объемы.

и, возможно, свинцово-цинковая формации). Этому способствовало высокое содержание в некоторых толщах Серг. повышающего растворимость многих рудных компонентов, в том числе золота. Возникшие на стыке литосферных блоков взбросы, надвиги и сдвиги, группирующиеся в мощные долговязные зоны, явились отличными локализующими структурами для золотого, оловянного, полиметаллического и, особенно, сурьмяного и ртутного оруденения. Формирование двух последних полезных ископаемых связано с завершающим этапом тектонических движений в позднем мелу и проявилось в осевых частях зон крупных разломов (Нижнеянского сбросо-сдвига, Немекиль-Сюрюгинского и Черско-Полоусенского швов).

Коллизонный процесс в обстановке активной континентальной окраины сопровождался расколом гетерогенного основания и проявлением интрузивного и субвулканического магматизма, с которыми связано оловянно-редкометаллическое и оловянно-полиметаллическое оруденение. В палеогене в период единого континентального развития территории сложились рифтогенные впадины (Селениянская, Уядинская, Ненеллинская, Иргиянская и др.), где под мощной толщей аллювиальных и озерно-аллювиальных осадков, иногда заключающих пласты бурых углей, оказались захороненными оловянные и золотосные коры выветривания и богатейшие аллювиальные россыли этих металлов. В настоящее время происходит закрытие впадин в результате надвигания на них восточных блоков горного обрамления.

Предлагаемое авторами минералогическое районирование соответствует их вышеизложенным представлениям о геодинамическом развитии региона и формировании его полезных ископаемых. Выделяемые четыре минералогические провинции (Верхояно-Колымская, Черско-Полоусенская, Алазейско-Олойская, Святоносско-Ануйская) соответствуют четырем областям накопления осадочных и вулканических толщ в различных палеогеодинамических обстановках. Магматические пояса — раннемоловые Главный интрузивный и Северный и алт-позднемоловый Джатагдах-Олойский, имеющие яркую металлогеническую специализацию, носят наложенный характер и выделяются нами как самостоятельные минералогические подразделения.

Верхояно-Колымская провинция подразделяется на две минералогические зоны: Среднеяскую и Южно-Полоусенскую.

Среднеянская минералогическая зона характеризуется разнообразным оруденением (золото, редкие земли, сурьма, ртуть, свинец, цинк, медь). В западной части зоны верхнепермская высокоуглеродистая черносланцевая толща, насыщенная золотоносными аутигенными сульфидными, прорвана Куларским гранитным массивом и подверглась интенсивному контактовому метаморфизму.

Минералогическая специализация этой части территории определена широким развитием осадочно-метаморфогенной золото-кварцевой формации. Здесь насчитывается четыре золоторудных месторождения и около 60 россыпей (Куларская золотоносная площадь). Наблюдается четкая зональность в распределении минеральных типов золотого оруденения относительно гранитоидов: по мере удаления от последних и смены фаций контактового метаморфизма золото-редкометаллическое оруденение сменяется золото-полиметаллическим и далее — золото-арсенопирит-пиритовым (онкучахским). В этом же направлении возрастает интенсивность золотого оруденения, достигающая максимума в зоне развития серицит-хлоритовой фации метаморфизма. Характерно, что значительная часть золота находится в связанной форме в сульфидных.

С востока Куларская золотоносная площадь ограничена Нижнеянской ртутно-сурьмяно-золоторудной зоной, приуроченной к широкой полосе передеревленных и динамометаморфизованных пород вдоль одноименного сдвига. Ртутно-сурьмяное оруденение, возникшее во время по-

Алазейско-Олойская минералогическая провинция представлена фрагментом палеозойско-раннемезозойского островодужного сооружения. О его минерации можно судить лишь по сопредельной с юго-востока территории, где проявлена слабая золотая и редкоземельная минерализация.

Святоносско-Анойская минералогическая провинция соответствует одноименной позднечуевской островной дуге и преддуговому прогибу. Островодужные образования почти полностью скрыты под чехлом кайнозойских накоплений Яно-Индигирской впадины. Терригенные отложения Святоносско-Анойского преддугового прогиба, обнажающегося на южном обрамлении впадины, характеризуются рассеянными полиметаллическими и золотым оруденением. Серия взбросов и надвигов, обозначивших Немкиль-Сюрюгинский шов на сочленении Святоносско-Анойской островной дуги с пассивной окраиной Сибирского континента, вмещают ртутное оруденение кварц-дикиитового типа (м-ние Сюрюге, проявление Нучча-1), иногда в ассоциации с сурьмой и золотом.

Оловянное оруденение, тесно связанное с ранне-позднемоловыми коллизийными процессами, локализуется в зонах, совершенно явно содержащих с наиболее «проплавленными», гранитизированными участками скученной коры. Здесь выделяются Центральн-Куларская, Хатыгнахская, Хадараньянская, Чибгалахская, Полоусненская, Бакы-Бытангайская, Куйгинская, Курбанская, Куранхская, Чохчуро-Чокурдахская, Чурпунинская, Берелехская, Абрахская, Депутатская и Галкальская оловянные зоны. Для них наиболее характерно полиметалльно-оловянное оруденение касситерит-силкатно-сульфидной формации и вольфрам-оловянное оруденение кварцевого типа, менее оловянно-редкометаллические грейзены. В контактирующих с гранитоидами карбонатных породах развиты оловянно-боратные и магнетитовые скарны.

Металлогеническая специализация всех зон определяется прежде всего оловом. В отдельных рудных узлах большое значение имеют вольфрам (Чурпунинский, Поляринский, Хатыгнахский), бериллий (Галканский), свинец и цинк (Депутатский, Араганский, Семейкинский, Нахчанский), иногда серебро (м-ние Хаастырское). В Хадараньской и особенно в Полоусненской рудных зонах значительную роль играет молибден, присутствующий как в кварцевых жилах, так и в скарнах.

Большая часть оловянных месторождений (среди них все крупные и средние по запасам) сосредоточена в области сильно деформированных терригенных толщ верхнего комплекса, зажатых в виде клина между надвинутыми на них Черско-Полоусненским и Святоносско-Анойским блоками. Наиболее богатые оловянные месторождения расположены на пересечении зон трещиноватости северо-западного и северо-восточного направлений (Депутатское, Джаттарда, Центральн-Такалканское, Одинокое, Полярное и др.). Особо следует отметить, как благоприятные для локализации оруденения, надвиговые зоны и оперяющие их трещины, где рудные тела образуют системы сближенных жил (Депутатское, Джаттарда). Многостадийность рудного процесса, а также наложенный характер оловянно-вольфрамового, сурьмяного, ртутного оруденения обусловили образование в рудных узлах совмещенных рудных формаций (золото-сурьмяной, золотого-редкометаллической и др.).

Описываемая территория на юго-востоке охватывает северный фланг Зырянского угольного бассейна (Уядинский и Буор-Юряхский буругольные районы), а на севере — обширные пространства, объединяемые в Приморский угольный бассейн (Омолыйский и Джолон-Сиский буругольные районы).

Целенаправленных поисковых работ на нефть и газ в районе проводилось. Однако накопленная за годы геологического изучения информация позволяет рассматривать Яно-Индигирскую и Алазейскую впадины как потенциально нефтегазоносные области. Прямые признаки нефтегазоносности в Абыйской впадине являются скопления битумов в палеозойских известняках и доломитах и следы их миграции по трещинам в мезозойских породах. На западной границе впадины к данному району с юга Момо-Зырянской впадины в бассейне р. Нахтан выявлены повышенные содержания нефтяных кислот в гидрохимических пробах над разломами [3]. В Яно-Индигирской впадине признаки нефтегазоносности отмечены вдоль ее южной периферии. Так, около пос. Тенгели буровой скважиной был вскрыт газоносный горизонт, обеспечивший горение факела в течение около двух недель, а в районе пос. Власово в северных отрогах Кулара бурением вскрыт горизонт минерализованных и газированных вод (устное сообщение А. А. Узонкояна, ИнГРЭ ПГО «Якутскгеология»).

Исходя из имеющихся сведений о полезных ископаемых и минералогическом анализе территории, можно дать ее перспективную оценку.

Основной горнодобывающей промышленностью района является рудное и россыпное олово. Несколько уступают ему по значению россыпное золото. Значительная часть россыпей к настоящему времени отработана или находится в эксплуатации, однако перспективы района в отношении россыпного олова и золотосодержащих пород высоки. Наиболее перспективны оловоносные россыпи «зон тектонических уступов» [25, 41, 54] типа месторождений Ыгыры-Сала и Тенгели, связанные с плиоцен-раннеплейстоценовым аллювием, захороненным в межгорных рифтогенных впадинах на границе с умеренно воздымающимися блоками, содержащими коренные источники. Россыпи этого типа можно ожидать в палеодолинах в Селеняхской, Уядинской, Иргичинской и других впадинах на участках, примыкающих к рудным узлам.

Не исчерпаны также и перспективы россыпного золотосодержания на Куларе, где возможно обнаружение глубокозалегающих олигоцен-миоценовых россыпей в палеодолинах в Яно-Индигирской впадине. Их поиск в условиях больших мощностей рыхлых образований требует значительных объемов бурения. В западной части Абыйской впадины, заложеной на флангах Хатыгнах-Салинского золоторудного узла, могут быть выявлены россыпи золота в олигоцен-миоценовых и более молодых отложениях. Для поисков современных россыпей золота благоприятны участки, сложенные нижнеюрскими глинистыми породами с характерным рассеянным золотым оруденением. Обнаружение таких россыпей можно ожидать на левобережье Ненгели, в верховьях Оймакона, Нонтоджи и Аллаихи. В последнее десятилетие выявлен новый россыпной район в междуречье Селенях—Уядина, где золотое оруденение связано с тектонитами в зонах надвигов. Здесь могут быть обнаружены новые месторождения в аллювии современной гидросети. Кроме того, возможно выявление россыпей, преимущественно ложкового типа, в пределах рудных узлов, а также увеличение запасов уже известных россыпей за счет доработки на флангах и снижения промышленных кондиций, совершенствования методов поисков и оценки (крупнообъемное опробование).

В связи с истощением ресурсов олова и золота в россыпях и существенным сокращением перспективных площадей в районе остро стоит вопрос выявления крупных рудных месторождений этих полезных ископаемых. Перспективы наращивания оловянной базы связаны в первую очередь с Депутатским месторождением, на базе которого действует ГОК, и близрасположенными оловянными месторождениями Джаттарда, Дружба, Одинокое, Укачилкан, Полярное и др. В пределах месторождений Депутатское, Джаттарда и Дружба возможно

обнаружение новых рудных тел в системах субпараллельных трещин надвигового и взбросо-надвигового характера, «слепох» рудных тел, апофиз, доразведки флангов и глубоких горизонтов рудных полей.

Высокие перспективы имеет Джихтардахский рудный узел, где в последние годы при заверке магнитной и гидрохимической аномалии вскрыты оловоносные грейзенизированные гранит-порфиры типа месторождения Одинокое [56]. Остаются невыясненными перспективы рудной и россыпной золотоносности, связанной со штоком гранит-порфира, расположенным к 1 км к западу от месторождения Джихтардах. Недоразведанное месторождение Дружба уже сейчас оценивается как крупное. У него остаются неизученными фланги, погружающиеся на северо-востоке под аллювий р. Ынгыры-Сала, на юго-западе — под кай-нозойские отложения Селенянской впадины. Одной из перспективных в отношении оловоносного оруденения кварцево-жильного и грейзенового типа остается Чохуро-Чокурдахская и ответвляющаяся от нее Чурпунинская зоны, где под чехлом рыхлых образований магнитная съемка фиксирует многочисленные интрузии гранитоидов.

Среди золоторудных объектов лидирует по-прежнему Кючюское сурьмяно-золотое месторождение, запасы которого могут рассматриваться как перспективная сырьевая база комбината «Куларзолото». Золотое оруденение аналогичного геолого-промышленного типа и масштабов может быть выявлено и на других участках Нижнеянской зоны.

К полезным ископаемым, которые могут представлять интерес для промышленного освоения, относятся вольфрам, образующий комплексные с оловом месторождения как рудные, так и россыпные.

Данная территория располагает значительными запасами сурьмы (месторождения Байдах, Омук, Скрытое в Нижнеянской золото-сурьмяной зоне), ртути (месторождение Сюрге и группа месторождений Калычанской ртутнорудной зоны), свинца и цинка (месторождения Хастырское, Дальнее, Арагачанское, Быллатское), меди (месторождение Берендей), бериллия (Центрально-Такалканское месторождение), редких земель (Томмотское месторождение и россыпи куларита (Солурская площадь)).

Запасы разнообразных строительных материалов вполне обеспечивают нужды местной промышленности. В пределах района имеются проявления высококачественного подолочного материала: бивни мамонта, гидрогроссуляровые родингиты, аметисты.

Из горючих ископаемых территория располагает запасами бурого угля хорошего качества, месторождения которого расположены на небольших глубинах в районе Депутатского и Куларского ГОКов. Перспективы района на нефть и газ остаются невыясненными.

В целом территория листов R-53-(55) характеризуется богатством и разнообразием полезных ископаемых, развитой горнодобывающей промышленностью с большими перспективами ее развития. Освоение территории осложнено ее удаленностью и неблагоприятными географическими условиями.

УКАЗАТЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ
К КАРТЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта, промышленная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
I-8-1	Олово	ММ(5) Н	Туруктах, мыс	80
I-8-2	Олово	ПР	Селаянская губа	80
I-9-6	Олово	П	Максунуохское (уч. Западный)	80
I-9-7	Олово	ПР	М. Барахчанья, р.; Луч, Ингушен, ручья	80
I-9-8	Олово	П	Максунуохское (уч. Восточный)	80
I-9-9	Олово	ММ Н	Зимовье-Хая	80
I-9-10	Олово	ПР	Зимовье-Хая	12
I-15-1	Подолочные костные остатки	П	Хапташинский яр	38
I-15-3	Подолочные костные остатки	П	Хапташинский яр	38
II-1-2	Редкие земли	ПР	Огоннер-Юряге, р.	80
II-1-3	Редкие земли	ПР	Джагарын, р.	80
II-2-1	Олово	ПР	Иван-Юряге, руч.	80
II-2-2	Олово	ПР	Бырджанга, руч.	80
II-2-3	Песок строительный	МК Н	Омолой, р.	42
II-2-4	Олово	ПР	Кучугуй, руч.	80
II-2-5	Олово	ПР	Угара, руч.	80
II-2-6	Глина кирпичная	МК Н	Улахан-Кюэголор, р.	42
II-2-7	Уголь бурый	ММ З	Куларское	42
II-2-8	Глины кирпичные	ММ Н	Куларское	42
II-3-1	Редкие земли	ПР	Ильджикилях, р.	80
II-3-4	Золото	ММ(5) В	Кыра-Онкуцах, р.; Будыка, руч.	80
II-3-5	Золото	П	Онкуцахское	42

* Принятые сокращения. Месторождения: МК — крупное, МС — среднее и более значительное, ММ — малое; П — проявление, ПР — проявление россыпное; ПМ — пункт минерализации. Генетические типы месторождений: 1 — скварный, 2 — грейзеновый, 3 — гидротермальный, 4 — метаморфогенно-гидротермальный, 5 — россыпный. Промышленная освоенность месторождений: Э — эксплуатируемые, З — законсервированные, В — выработанные, Н — находится в разведке и доизучении.

Продолжение					Индикс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта Промышлен-ная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литератур-ного источника
II-3-6	Золото	ММ(5) В	Улахан-Онкучах	80	Золото		ММ(5) В	Улахан-Онкучах	80
II-3-7	Золото	МС(5) З	Энтузиастов	80, 42					
II-3-10	Золото	ММ(5) Э	Кюсентэй-Салаата, р.	42	Золото		ММ(5) Э	Кюсентэй-Салаата, р.	42
II-3-12	Золото	МС(5) Э	Улахан-Батор-Юрэх, Светка, ручьи	42					
II-3-13	Золото	ММ(5) В	Коллективное	42	Золото		МС(5) В	Кюсентэй, р.	42
II-3-14	Золото	МС(5) В	Маркой-Юряге	80					
II-3-16	Золото	ММ(5) В	Улахан-Юркие, Мамуку, ручьи	80	Золото		ММ(5) В	Аленка	42, 80
II-3-17	Золото	ММ(5) В	Аленка	80					
II-3-21	Золото	ММ(5) В	Конечный, руч.	80	Золото		МС(5) В	Суор-Уйалах	80
II-3-22	Золото	ММ(5) В	Новый Иекиес	80					
II-3-24	Золото	МС(5) Э	Иекиес, р.; Ясный, руч.	42, 80	Золото		МС(5) Э	Кристалл-Эгиннээх	80
II-3-30	Золото	ММ(5) Н	Мамонья (Старкова)	42					
II-3-35	Золото	ММ(5) Э	Кучугуй-Кюэгулюр, р.	80	Золото		ММ(5) Н	Илистое Эстакадное	80
II-3-38	Золото	МС(5) Э	Двойной, руч.	80					
II-3-39	Золото	ММ(5) Э	Хатырыкское	42	Золото		ММ(5) Н	Чурлуния, г.	12
II-3-42	Золото	ММ(5) Н	Чурлуния	12					
II-3-43	Золото	П	Хонордох, р.	41	Золото		П	Битра-Босхота, р.	80
II-3-46	Золото	П	Умнас, оз.	38					
II-4-1	Золото	ММ(5) Э	Василий-Юряге, р.	80	Золото		ММ(5) Э	Неудачное	80
II-4-2	Гравийно-галечный материал	МК Э	Ясное	80					
II-10-1	Олово, вольфрам	ММ(5) Н	Нижний Джуотук	80	Олово, вольфрам		МК(3) Н	Остатки	80
II-10-2	Олово, вольфрам	ММ(5) Н	Золото	80					
II-10-3	Олово	П	Золото	80	Олово		П	Золото	80
II-10-5	Олово	П	Золото	80					
II-11-1	Подолочные костные	П	Золото	80	Золото		П	Золото	80
III-2-6	Золото	П	Золото	80					
III-2-7	Золото	П	Золото	80	Золото		П	Золото	80
III-2-8	Золото	П	Золото	80					
III-2-9	Золото	П	Золото	80	Золото, серебро		П	Золото, серебро	80
III-3-21	Золото, серебро	П	Золото, серебро	80					

Продолжение					Индикс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта Промышлен-ная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Литерату-рный источник
III-2-10	Золото	ММ(5) Э	Обрывистый, Ясный, Лукавый, Кривой, Второй, ручьи	80	Золото		МС(5) Э	Им. В. П. Перясова	80
III-2-12	Золото, редкие земли	МС(5) Э	Джуотук, р.; Жаркий, руч.	80					
III-2-13	Золото	П	Центральное	80	Золото		МС(5) Н	Центральное-Верхнее	80
III-2-14	Золото	П	Новость	80					
III-2-15	Золото, редкие земли	ММ(5) Н	Вера, руч.	80	Золото		ММ(5) З	Делювальное	80
III-2-18	Золото	ММ(5) З	Озёрный, руч.	80					
III-2-19	Золото, редкие земли	ММ(5) З	Малыш, руч.	80	Золото		ММ(5) П	Стрела	80
III-2-20	Золото	ММ(5) З	Узкий, Прямой, ручьи	80					
III-2-21	Золото	ММ(5) Н	Крутой, руч.	80	Золото		ММ(5) З	Солур Урасалах, р.	80
III-2-23	Золото	ММ(5) З	Юркий, руч.	80					
III-2-24	Золото	ММ(5) П	Кучугуй-Кюэгулюр, р.	80	Золото		ММ(5) П	Турку	80
III-2-25	Золото	ММ(5) Н	Этиннах, руч.	80					
III-2-26	Золото	ММ(5) З	Эмисское	80	Золото		ММ(5) Э	Емельяновское	80
III-2-27	Золото	ММ(5) З	Бургуат, руч.	80					
III-2-28	Золото	ММ(5) Н	Левобургуатское	80	Золото		МС(5) Э	Керчик	80
III-2-29	Золото	ММ(5) Н	Нэттик	80					
III-3-1	Золото	ММ(5) П	Кебиргел-Юряге, руч.	80	Золото		ММ(5) В	Кыллах	80
III-3-3	Золото	ММ(5) П	Кыллах, руч.	80					
III-3-4	Золото	ММ(5) Э	Кысент-Юрях	80	Золото		ММ(5) В	Кысент-Юрях	80
III-3-6	Золото	ММ(5) З	Золото	80					
III-3-7	Золото	ММ(5) Н	Золото	80	Золото		ММ(5) В	Золото	80
III-3-8	Золото	ММ(5) Э	Золото	80					
III-3-9	Золото	ММ(5) П	Золото	80	Золото		ММ(5) В	Золото	80
III-3-12	Золото	ММ(5) В	Золото	80					
III-3-13	Золото	ММ(5) В	Золото	80	Золото		ММ(5) В	Золото	80
III-3-18	Золото	ММ(5) В	Золото	80					
III-3-19	Золото	ММ(5) З	Золото	80	Золото		ММ(5) Н	Золото	80
III-3-20	Золото	ММ(5) Н	Золото	80					
III-3-21	Золото, серебро	П	Золото, серебро	80	Золото, серебро		П	Золото, серебро	80
III-3-21	Золото, серебро	П	Золото, серебро	80					

Индекс квадрата и номер объекта	Полное ископаемое	Характер объекта Промышлен-ная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литератур-ного источника
III-3-23	Песчаник	ММ З	Сыпун-гора	80
III-3-24	Золото	ММ(5) В	Киег-Юрях, руч.	80
III-3-26	Золото, серебро	П	Альфа	80
III-3-27	Глины керамзитовые, песчано-гравийный материал	ММ Н, З	Янское-Керамзит	80
III-3-28	Золото	ММ(5) Э	Батор-Юрях, руч.	80
III-3-29	Золото	ПР	Тарбаганнах, руч.	80
III-3-30	Золото	П	Среднее	80
III-3-31	Серебро, золото	П	Верхнее	80
III-3-32	Золото	П	Тарбаганнахское	80
III-3-33	Золото	ПР	Кюстюр-Сала	80
III-3-35	Золото	ПР	Кендее-Юряге, руч. (Токучан)	80
III-3-36	Золото	ПР	Большой, руч.	80
III-3-38	Золото	ММ(5) В	Дерга, руч.	80
III-3-39	Золото	П	Туогучанское рудное поле	80
III-3-40	Золото	ММ(5) В	Михайл-Юряге, руч.	80
III-3-41	Золото	ММ(5) Э	Зенит, руч.	80
III-3-43	Золото	ПР	Вилка, руч.	80
III-3-45	Золото	ММ(5) В	Ранний, руч.	80
III-3-50	Золото	П	Иркутское (уч. Хонук)	80
III-3-54	Золото	ПР	Черча, р.	80
III-3-55	Золото	П	Джуотук, р.	80
III-3-57	Золото	ММ(5) Э	Вещий, руч.	80
III-3-58	Золото	ММ(5) Э, Н	Обра, руч.	80
III-3-59	Золото, серебро	П	Джуотук	80
III-3-61	Золото, серебро	П	Мастах	80
III-3-62	Золото	П	Позднее	80
III-3-63	Золото	ПР	Золотистый, руч.	80
III-3-66	Золото	ПР	Черча, р.;	80
III-3-67	Золото, олово	П	правый приток	80
III-3-77	Олово, вольфрам	ПР	Улахан-Кюстюр, р.	80
III-3-78	Олово, вольфрам	ПР	Гранитный, руч.	80
III-3-80	Олово	П	Подгорное	5
III-3-82	Олово, вольфрам	ПР	Комюстях-Юрях, р.	5
III-4-1	Золото	ММ(5) Э	Нагорное	5
III-4-23	Сурьма, золото	ММ(3, 4) З, Н	Кристалл-Эриннэх	80
III-4-24	Сурьма, золото	ММ(3, 4) З, Н	Байдах	80
III-4-26	Сурьма	П	Скрытое	80
			Нижний Байдах	80

Продолжение					Продолжение	
Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта промышленная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника	Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое
III-10-7	Олово	П	Салир, р.	80	IV-2-31	Вольфрам
III-10-8	Олово	МС(5) Э	Хахханнах	12	IV-2-32	Олово, вольфрам
III-10-9	Олово	П	Чохчур	12	IV-2-33	Вольфрам, олово
III-10-10	Олово	МС(5) Э	Озерный, руч.	12	IV-2-35	Золото, вольфрам, олово
III-10-11	Олово	П	Широкий, руч.	12	IV-2-36	Редкие земли
III-10-12	Олово	МС(5) В	Крайний, руч.	12	IV-2-38	Редкие земли
III-10-13	Олово	ММ(5) З	Короткий, Артык, руч.	12	IV-2-40	Редкие земли
III-10-14	Олово	П	Крайнее	12	IV-3-1	Олово, вольфрам
III-10-15	Олово	ММ(5) З	Перевальный, Кельтегей, Светлый, ручьи	12	IV-3-2	Олово
III-10-18	Олово	ММ(5) З	Порфировый, руч.	12	IV-3-6	Олово, вольфрам
III-10-19	Олово	ММ(5) В	Заросший, Лесной, ручьи	80	IV-3-8	Олово
III-12-2	Свинец, цинк, олово	П	Джарамай-Сисе	13	IV-3-10	Олово, вольфрам
III-13-1	Подолочные костные остатки	П	Берелехское кладбище	38	IV-3-14	Олово, висмут
IV-1-1	Золото, редкие земли	П	Суордах, р.	80	IV-3-17	Золото
IV-1-2	Олово, золото	П	Суордах-Сала (Элигер), р.	80	IV-3-21	Золото, сурьма
IV-1-3	Редкие земли	ММ(5) З	Раннее	6	IV-3-23	Золото
IV-1-4	Золото	П	Кыллах, р.	6	IV-3-25	Ртуть
IV-1-5	Вольфрам	ММ(5) З	Торфяной, руч.	80	IV-4-4	Сурьма
IV-1-6	Золото	П	Кыллах, р.	6	IV-4-7	Олово, вольфрам
IV-1-7	Редкие земли	ММ(5) Н	Кириэнэ	6	IV-4-8	Олово
IV-1-8	Редкие земли	П	Харгы-Сала, р.	80	IV-4-9	Олово, вольфрам
IV-2-1	Редкие земли	П	Улахан-Тарынг-Сала, руч.	80	IV-4-10	Олово
IV-2-4	Редкие земли	П	Базовый, руч.	80	IV-4-11	Олово
IV-2-7	Гранит	МК	Куларское	6	IV-5-1	Олово
IV-2-8	Редкие земли	П	Куолах, руч.	80	IV-5-2	Олово
IV-2-12	Золото	ММ(5) В	Суордах-Безымянный	80	IV-5-3	Олово
IV-2-18	Золото	ММ(5) В	Чудный, руч.	6, 80	IV-5-4	Олово
IV-2-19	Золото	ММ(5) В	Поперечный, руч.	80	IV-5-5	Олово
IV-2-20	Золото	ММ(5) В	Ветвистый, руч.	80	IV-5-6	Свинец, цинк
IV-2-23	Золото, свинец	П	Травяной, руч.	80	IV-5-7	Олово
IV-2-25	Золото, свинец, цинк	П	Чудное	80	IV-5-8	Олово
IV-2-29	Олово	П	Элигерское	6	IV-5-13	Медь, золото
IV-2-30	Золото	ММ(5) В	Вилка, руч.	80	IV-5-16	Золото, сурьма

Продолжение					Продолжение	
Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта промышленная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника	Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое
IV-2-31	Вольфрам	ММ(5) З	Новый, руч.	80	IV-5-19	Олово
IV-2-32	Олово, вольфрам	ММ(5) Н	Кар, руч.	80	IV-5-20	Свинец, цинк
IV-2-33	Вольфрам, олово	П	Суордах-Сала	80	IV-5-25	Вольфрам, молибден
IV-2-35	Золото, вольфрам, олово	П	Новое	6	IV-5-26	Олово
IV-2-36	Редкие земли	П	Юрелех, руч.	80	IV-5-27	Олово, вольфрам
IV-2-38	Редкие земли	П	Юрелех, руч.	80	IV-5-35	Золото, вольфрам, медь
IV-2-39	Редкие земли	П	Оюн-Юрте, р.	80	IV-5-37	Свинец, медь, серебро
IV-2-40	Редкие земли	П	Чюмпе-Сала	80	IV-6-15	Олово
IV-3-1	Олово, вольфрам	П	Попутное	7	IV-7-3	Свинец, цинк
IV-3-2	Олово	П	Пр. Тиректах, руч.	80	IV-7-5	Свинец
IV-3-6	Олово, вольфрам	П	Западное	80	IV-7-6	Свинец
IV-3-8	Олово	П	Наждеда	80		
IV-3-10	Олово, вольфрам	П	Ачтыгый-Кючюское	7		
IV-3-14	Олово, висмут	П	Олимпийское	80		
IV-3-17	Золото	П	Кючюс, р.	80		
IV-3-21	Золото, сурьма	МС(3, 4) Н	Кючюское	80		
IV-3-23	Золото	П	Чочюк, руч.	80		
IV-3-25	Ртуть	П	Кумша	80		
IV-4-4	Сурьма	П	Кыргынта-Корифан	80		
IV-4-7	Олово, вольфрам	П	Бургабыльское	7		
IV-4-8	Олово	П	Унга-Бургабыл, Колуш-ной, ручьи	80		
IV-4-9	Олово, вольфрам	П	Левиев-Балаганнахское	7		
IV-4-10	Олово	ММ(5) З	Лана, Южный, Харнуус, ручьи	80		
IV-4-11	Олово	ММ(5) З	Красное	7		
IV-5-1	Олово	ММ(3) З	Сигиллахское	52		
IV-5-2	Олово	П	Тапталинское	52		
IV-5-3	Олово	П	Арангас	52		
IV-5-4	Олово	П	Салинское	52		
IV-5-5	Олово	ММ(3) З	Улахан-Салинское	52		
IV-5-6	Свинец, цинк	ММ(3) З	Арагачанское	52		
IV-5-7	Олово	П	Ойрот	80		
IV-5-8	Олово	П	Былаттахское	52		
IV-5-13	Медь, золото	П	Мамяджу	80		
IV-5-16	Золото, сурьма	П	Ойгях	41		
IV-5-18	Олово	П	Зеленый, руч.	41		
IV-5-19	Олово	П	Харгы-Сала, руч.	53		
IV-5-20	Свинец, цинк	П	Чубукулах, р.	53		
IV-5-25	Вольфрам, молибден	П	Согуру-Сала, р.	53		
IV-5-26	Олово	П	Охристое	53		
IV-5-27	Олово, вольфрам	П	Чамет, р.	53		
IV-5-35	Золото, вольфрам, медь	П	Семейка, р.	53		
IV-5-37	Свинец, медь, серебро	П	Семейка, р.	41		
IV-6-15	Олово	П	Валунистый, руч.	14		
IV-7-3	Свинец, цинк	П	Левонемкучанское	14		
IV-7-5	Свинец	П	Лесное-Зеленое	14		
IV-7-6	Свинец	ММ(3) Н	Дальнее	14		

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта Промышлен- ная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
IV-7-7	Олово	ПР	Мар-Юрах, руч.	41
IV-7-13	Олово	ПР	Сульфидный, руч.	41
IV-7-14	Вольфрам	П	Явтаское (Явтаская группа проявлений)	14
IV-7-20	Олово	ММ(3) Н	Курбанское	14 80
IV-7-22	Цинк, свинец	П	Православичанское	14
IV-8-1	Олово	ММ(5) Н	Укачилкан-II	14
IV-8-2	Олово	МК(3) З	Укачилканское	14, 80
IV-8-6	Олово	ПР	Левый и Правый Додо-мо, ручья	41
IV-8-7	Цинк, свинец	П	Восточное-I	14
IV-8-19	Висмут	П	Правоучуганское	14
IV-8-27	Сульма	П	Сылгы-Тис	14
IV-8-28	Вольфрам, олово	ПР	Куранах, р.	80
IV-8-30	Олово	ПР	Заезд, руч.	80
IV-8-34	Песчаник	ММ З	Створное	14
IV-8-37	Гравийно-галечный материал	ММ Н	Второе	14
IV-8-38	Гравийно-галечный материал	ММ Н	Первое	80
IV-9-6	Олово	ММ(5) Н	Нучча, р.	41
IV-9-7	Олово	ПР	Эдер, руч.	80
IV-9-10	Олово	П	Атын	80
IV-9-12	Олово	ММ(5) Н	Бакы, оз.	80
IV-9-13	Олово	ММ(5) З	Бараний, руч.	80
IV-9-14	Олово	ММ(5) Н	Тевангучак, руч.	80
IV-9-17	Олово	П	Тенкели	15
IV-9-19	Вольфрам, свинец, молибден	П	Верное	80
IV-9-23	Вольфрам	П	Верхнегенкелийское	80
IV-9-24	Золото	П	Надежда	15
IV-9-26	Свинец, цинк, медь	П	Горное	15
IV-9-27	Олово	П	Тенкечен	15
IV-9-28	Вольфрам	П	Громдычанское	15
IV-9-29	Золото	П	Горное-Яснэ	15
IV-9-31	Олово, свинец	П	Ясное	15
IV-9-35	Олово	ПР	Утянджа, руч.	80
IV-9-37	Олово	П	Глубокое	80
IV-9-38	Олово	ПР	Глубокий, руч.	41
IV-9-39	Олово	ПР	Хайырдах, руч.	41
IV-9-40	Олово	ПР	Хотонох, руч.	41
IV-9-41	Олово	ПР	Сибилла, руч.	41
IV-9-42	Олово	ММ(5) Н	Пологий, Волна, ручья	80
IV-9-44	Олово	ПР	Мэгэй, руч.	41
IV-9-45	Олово	ММ(5) Н	Болотный, руч.	41
IV-9-46	Олово	П	Рудное	80
IV-9-48	Олово	ММ(5) Н	Болотный, Гут, ручья	80
IV-9-50	Олово	ПР	Куранах, руч.	41
IV-9-51	Олово	ММ(5) Н	Ключ, руч.	80
IV-9-55	Гравийно-галечный материал	ММ З	Иргичанское	15
IV-9-56	Суглинки кирпичные	ММ З	Правобаканское	15
IV-9-58	Торф	ММ Н	Отгур-Кюэль	15
IV-10-2	Олово	П	Эргуэн	80
IV-10-3	Олово	ММ(5) В	Кельтегей, руч.	80
IV-10-7	Олово	ММ(5) З	Луза, руч.	80
IV-10-12	Олово	ММ(5) Н	Сигиятах, руч.	80
IV-10-16	Песок строительный, песчано-гравийный материал	ММ З	Верхнебаканское	80
IV-10-18	Олово	ПР	Темтеген, руч.	41
IV-10-19	Олово	ПР	Куранах, руч.	41
IV-10-20	Олово	П	Тихое	15
IV-10-22	Олово	ПР	Джоптогун	80
IV-10-23	Олово	П	Рассвет	15
IV-10-26	Олово, вольфрам	ММ(5) З	Рассвет, руч.	15
IV-10-31	Золото	П	Тулайях, р.	15
IV-10-35	Олово, вольфрам	ММ(5) Н	Волчек, руч.	80
IV-10-36	Олово	ПР	Сонтойон, руч.	41
IV-10-37	Олово, вольфрам	ММ(5) Н	Правый, руч.	80
IV-10-38	Олово	ПР	Антыга-Омукчан, Туора, ручья	41
IV-10-39	Олово, вольфрам	МС(3) Н	Полярное	15
IV-10-40	Олово, вольфрам	МС(5) З	Омчикандя, руч.	15
IV-10-41	Олово	ПР	Мооньо, руч.	80
IV-10-43	Олово, вольфрам	ММ(5) З	Дарпытчанское	15
IV-10-44	Олово, вольфрам	ММ(5) З	Омчикандя, руч.	80
IV-10-51	Золото	П	Шумное	15
IV-11-5	Олово	ПР	Тулайях, руч.	41
IV-11-6	Свинец, цинк	П	Тулайях, р.	16

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта - промышленная освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
IV-11-9	Золото	П	Протон	80
IV-11-10	Свинец, цинк	П	Атланское	16
IV-11-12	Вольфрам, олово	ПР	Тиглякчан, руч.	80
IV-11-14	Олово	МС(5) Н	Одинокий, Ясный, Мокрый, ручьи	16, 80
IV-11-16	Олово	ММ(5) Н	Одинокое-Делювальное	80
IV-11-17	Олово	ПР	Узкий, руч.	41
IV-11-18	Олово	МК(2) Н	Одинокое	16
IV-11-20	Олово	ПР	Облека, Быстрый, ручьи	41
IV-11-21	Олово, вольфрам	ПР	Ветвистый, руч.	16
IV-11-25	Олово	ПР	Кемюлькан, руч.	41
IV-11-26	Олово	ПР	Чамага-Окалты, руч.	41
IV-11-27	Олово, вольфрам	ММ(5) Н	Бурундукан, руч.	16
IV-11-28	Олово	ММ(5) Н	Сульфидный, руч.	80
IV-11-30	Олово, вольфрам	П	Ветвистый, руч.	16
IV-11-42	Вольфрам, висмут, олово	П	Элинджинское	16
IV-11-43	Олово, вольфрам	П	Кайдмит	16
IV-11-45	Олово	ПР	Кайдмит, руч.	16
IV-11-46	Кобальт	П	Северное	16
IV-11-47	Олово	ПР	Нонгонджа 2-я, р.	80
IV-11-48	Молибден, вольфрам	П	Бур	16
IV-11-49	Олово, вольфрам	ПР	Улуу, руч.	16
IV-11-50	Олово, вольфрам	ПР	Бур, руч.	16
IV-11-51	Вольфрам	П	Нонгонджинское	16
IV-11-53	Золото, кобальт, висмут	П	Улуу	16
IV-11-56	Олово	П	Нонгонджа 2-я, р.	16
IV-11-58	Олово	П	Джакдаках, р.	16
IV-11-59	Олово, серебро, золото	П	Аршум	16
IV-11-60	Олово	ПР	Нонгонджа, р.	41
IV-11-61	Кобальт	П	Камель-Массивное	16
IV-11-63	Кобальт, золото	П	Конус-Мнопланское	16
IV-11-64	Олово, свинец, серебро	П	Южное	16
IV-12-4	Свинец, цинк	П	Фена	16
IV-12-9	Вольфрам	ПР	Порфиновая, р.; Быстрый, руч.	80
IV-12-10	Золото	П	Знак	16
IV-12-11	Золото, цинк, свинец	П	Ауцеловое	80
IV-12-13	Редкие земли	П	Тиглякчан, руч.	16
IV-12-17	Олово	П	Тулайях, р.	16
IV-12-23	Олово	МС(3) Н	Истах	16
IV-12-24	Сурьма, золото	П	Хачымарское	80
IV-12-25	Олово	ММ(5) Н	Элинджа, р.	41
IV-12-26	Олово	ММ(5) Н	Неизвестный, руч.	16
IV-12-27	Олово	МС(3) Н	Унта-Истах	16, 80
IV-12-29	Свинец, цинк	П	Хачимчерское	16
IV-12-30	Олово, свинец, цинк	П	Хачимарское	16
IV-12-31	Свинец, цинк, медь	П	Новобрекиевое	16
IV-12-32	Олово	МС(3) Н	Сыттаское	16
IV-12-34	Бораты, олово, золото	П	Мотылек	80
IV-13-3	Свинец, цинк	П	Аллаха, р.	22
IV-13-4	Свинец, цинк, серебро	П	Дохсун	80
IV-13-8	Золото, олово	П	Левое	80
IV-14-1	Олово	ПР	Аллаха, р.	41
IV-14-2	Вольфрам	ПР	Басысардах, р.	41
IV-14-5	Молибден	П	Цоугур, р.; Фидин, руч.	22
IV-14-6	Вольфрам, олово, золото	П	Аллаха, р.	80
IV-14-12	Олово, медь	ПР	Верхнее	22
IV-14-28	Железо	П	Среднее	80
IV-14-38	Бораты, олово, железо	П	Балатанх, р.; Тускый, Радуга, Правый, ручьи	80
IV-14-39	Олово	ПР	Сутуруоха, р., лев. приток	41
IV-14-40	Вольфрам	ПР	Измайловское	38
IV-15-6	Олово	П	Урагастах	80
IV-15-12	Вольфрам, олово, железо	П	Бакы, р.	8, 33
V-2-1	Олово, кобальт, золото	П	Бакы, р.	8, 33
V-2-2	Олово	П	Бакы, р.	8, 33
V-2-3	Олово, свинец, цинк	П	Бакы, р.	8, 33
V-2-4	Олово	П	Сергелях, р.	8, 33
V-2-5	Свинец, цинк	ММ	Огуное	8
V-2-11	Грандиорит	3	Лэзгэрик	64
V-3-2	Сурьма	П	Эбенское	9
V-6-1	Гранит	МК	Чэмэгиндэ	9
V-6-2	Олово, золото	3	Саханьинское	9
V-6-3	Гравийно-галечный материал	МС	Хаастырское	80
V-6-5	Свинец, серебро, олово	ММ(3) Н	Безымянное	80
V-6-7	Олово	ММ(3) 3	Нахчанское	80
V-6-8	Олово	МС(3) Н	Нахчанское	80
V-6-9	Олово	ММ(5) Н	Безымянная, р.	80
V-6-11	Олово	ММ(3) 3	Нахчанское	80
V-7-3	Суглинки кирпичные	ММ	Чубукулахское	17
V-7-5	Олово	МС(5) Э	Тасаппа, р.	17, 80
V-7-6	Олово	МС(3) 3	Тасаппа	80
V-7-7	Олово	МС	Мамонт	17, 80
V-7-9	Галечник	МК Э	Эбэ, оз.	17

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта Промышленность освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника	Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта Промышленность освоенность	Название объекта или географическая привязка	Индекс квадрата и номер объекта
V-8-1	Свинец, цинк	П	Эвское	17	V-9-7	Уголь бурый	ММ(3) Н	Эличанское	18
V-8-2	Песчаник	ММ(3) З	Депутатское	80	V-9-12	Ртуть	ММ(3) Н	Гал-Хая	18
V-8-3	Олово	МС(5) Э	Мирное-I	17	V-9-14	Ртуть	ММ(3) Н	Северное	18
V-8-4	Олово	ММ(3) Н	Гусеница	17	V-9-15	Ртуть	П	Себичанское	80
V-8-5	Олово	ММ(5) Н	Конек, руч.	41	V-9-16	Ртуть	П	Ольховое	80
V-8-8	Олово	ПР	Кондор	17	V-9-17	Ртуть	П	Грибое	80
V-8-9	Олово	ММ(5) Э	Депутатское	17	V-9-18	Ртуть	П	Сосед (II, III)-Южное	18
V-8-10	Олово	МК(3) Э	Депутатское	17	V-9-19	Уголь бурый	ММ(3) Н	Иначское (Северное)	18
V-8-11	Олово	МС(5) Э	Депутатское	17	V-9-23	Ртуть	П	Сосед-I—Белка	18
V-8-13	Глины керамзитовые	ММ	Снегирь	80	V-9-26	Ртуть	П	Дайковое—Харкчан—Слутник	18
V-8-16	Олово	П	Мирное-II	17	V-9-27	Ртуть, золото	П	Восток	18
V-8-17	Свинец, цинк	ММ(3) Н	Былатское	17	V-9-29	Ртуть	П	Близкое	18
V-8-18	Олово	ПР	Эпсей, руч.	41	V-9-30	Уголь бурый	ММ(3) З	Дзякканджинское	18
V-8-21	Гранит	ММ(3) З	Суланчанское	17	V-9-31	Золото	П	Абат	18
V-8-24	Олово	ПР	Суланчан	17	V-9-33	Ртуть	П	Тонкое	18
V-8-25	Олово	ПР	Улахан-Сала, руч.	41	V-9-35	Золото	ПР	Абат, Звонкий, ручья	8080
V-8-28	Олово	ПР	Улахан-Сала, руч.	41	V-9-36	Уголь бурый	ММ(3) Н	Южное	80
V-8-34	Бериллий, вольфрам	ММ(2) Н	Центрально-Такалканское	17, 73	V-10-2	Песок строительный	ММ(3) З	Оймакское	18
V-8-35	Бериллий, вольфрам	П	Сетанджинское	80	V-10-4	Свинец, цинк	П	Мартынинское	18
V-8-38	Олово	П	Тальниковое	17	V-10-5	Олово	ММ(5) В	Тирехтах, Малыш, ручья	18
V-8-40	Олово	ПР	Ачатый-Сала, руч.	41	V-10-6	Золото	П	Тирехтах, р.	18
V-8-41	Олово	МС(5) Н	Ынгыры-Сала (Тирехтахское)	80	V-10-7	Олово	МС(3) З	Джагтардахское	18
V-8-42	Олово	МК(3) Н	Дружба	80	V-10-8	Олово	ММ(5) В	Крутой, руч.	80
V-8-43	Олово	П	Сетакчанское	17	V-10-9	Олово	ММ(5) В	Намысах, руч.	80
V-8-44	Олово	ММ(5) З	Ястреб, руч.	80	V-10-11	Известняк	ММ(5) Э	Исток	80
V-8-46	Олово	ПР	Жильный, руч.	41	V-10-13	Известняк	ММ(5) Н	Сохатинское	18
V-8-47	Олово	ПР	Жильный, руч.	41	V-10-16	Железо	П	Пирамидное	18
V-9-1	Свинец	П	Юбилейное	18, 80	V-11-1	Золото	П	Эгеки	80
V-9-2	Суглинки кирпичные	ММ(5) Э	Чайлахское	18	V-11-7	Вольфрам, медь	П	Берендей, руч.	19
V-9-3	Суглинки кирпичные	ММ(5) Н	Удегейское	18	V-11-9	Медь, олово	МС(3) Н	Берендей	19
V-9-4	Песок строительный	ММ(5) Н	Котоничанское	80	V-11-10	Олово	П	Куобах, р.	19
V-9-5	Олово, вольфрам	П	Хебгыртанское	18	V-11-12	Вольфрам, медь	П	Куобах, р.	19, 80
V-9-6	Сурьма	П	Тонкичанское	18	V-11-13	Вольфрам, медь	П	Бурухан, р.	19

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта - Промышленность и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер листа - турного источника	Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта - Промышленность и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Номер листа - турного источника
V-12-2	Бораты, железо	П	Басыгырдаах, р.	80	VI-8-20	Олово	П	Озерное	20
V-12-3	Свинец, цинк, сурьма	П	Басыгырдаах, р.	19	VI-9-1	Ртуть	ММ(3)	Нальчанское	80
V-12-7	Олово	ПР	Хатыннах	41	VI-9-3	Ртуть	З	Удачное	21
V-12-8	Олово	ПР	Улахан-Багы, оз.	41	VI-9-4	Золото	ММ(4)	Калычанское	21
V-13-1	Цинк, свинец	П	Зеленое	80	VI-9-6	Ртуть	В	Постой	21
V-14-1	Железо, бораты, олово	П	Менкен, р.	23	VI-9-7	Ртуть	П	Калычанское	80
V-14-3	Железо, бораты, олово	П	Менкен, р.	23	VI-9-8	Золото, сурьма	ММ(3)	Пологое	80
V-14-5	Железо, олово	П	Донская, р.	23	VI-9-9	Железо	ММ(3,4)	Нальчанское	21
V-14-6	Железо, бораты, олово	П	Менкен, р.	23	VI-9-10	Ртуть	Н	Скрытый	21
V-14-8	Вольфрам, олово, железо	П	Южное	80	VI-9-11	Ртуть	З	Малышевское	80
V-14-9	Вольфрам, олово	ПР	Менкен, р.	80	VI-9-12	Ртуть	ММ(3)	Змейка	80
V-14-10	Вольфрам	ПР	Цуогур, р.	41	VI-9-13	Ртуть	Н	Ночное	21
V-14-11	Олово	ПР	Уяндина, р.	41	VI-9-14	Ртуть	П	Ус	80
V-14-12	Вольфрам, олово, железо	П	Хачичер, р.	38, 80	VI-9-15	Ртуть	П	Западное	80
V-15-3	Железо	П	Хара-Тумустах	38	VI-9-16	Золото	ММ(5)	Тарын-Юрях, руч.	80
V-15-6	Железо	П	Ожогин, оз.	38	VI-9-17	Уголь бурый	Э	Правоомикалинское	80
V-15-7	Железо	П	Ожогин, оз.	38	VI-9-18	Ртуть	ММ	Учугей	80
V-15-12	Молибден	П	Ожогин, оз.	38	VI-9-21	Бораты, олово	Н	Молодежное	21
VI-4-7	Олово, вольфрам	П	Илин-Салинское	36	VI-9-22	Золото	П	Секдун, руч.	80
VI-4-11	Олово	П	Арга-Салинское	36	VI-9-24	Бораты, олово	ММ	Арангасское	21
VI-4-17	Олово, вольфрам	ММ(5)	Улахан-Эгелях, руч.	80	VI-9-28	Золото	Э	Нинкат	80
VI-4-19	Олово, вольфрам	Н	Хатыннах, руч.	80	VI-9-35	Ртуть, сурьма	П	Северное	80
VI-4-20	Олово, вольфрам	ММ	Эгеляхское	80	VI-9-38	Ртуть	П	Мир	21
VI-4-21	Олово, вольфрам	П	Хатыннахское	10	VI-9-40	Золото	П	Скачаган, руч.	80
VI-5-1	Песчаник	ММ	Кирба-Юряхское	80	VI-9-46	Золото	ПР	Солерон, руч.	80
VI-5-7	Золото	З	Чалинское	80	VI-9-47	Золото	П	Омук, руч.	80
VI-5-11	Золото, висмут, вольфрам	П	Сала-Юрях	80	VI-9-50	Олово, вольфрам	П	Маринское	80
VI-5-16	Золото, серебро	П	Анукач	80	VI-9-54	Золото	П	Семичик, руч.	80
VI-5-17	Вольфрам, золото	П	Межа	80	VI-9-56	Золото	ПР	Соса	80
VI-5-18	Золото	П	Бурый, руч.	80	VI-10-6	Золото	ПР	Сангыр, руч.	80
VI-5-19	Олово	ПР	Ручей Гол	80	VI-10-8	Редкие земли	ММ	Томмотское	21
VI-5-21	Золото	П	Хангас-Сала	80	VI-10-10	Золото	З	Санга-Сен, руч.	80
VI-5-22	Золото, серебро, висмут	П	Кучугуй-Юрях	80	VI-10-11	Золото	ПР	Тинях, руч.	80
VI-5-23	Олово, золото	П	Хангас-Сала, р.	80	VI-10-12	Золото	ММ(5)	Бутон	80
VI-5-24	Олово	П	Гол	80	VI-10-14	Золото	Н	Хатыннах-Салинское	80
VI-5-27	Олово, вольфрам, золото	П	Хангас-Сала, р.	80	VI-10-20	Золото	П	Спокойный, руч.	80
VI-5-34	Олово, вольфрам, золото	П	Накачан	10	VI-10-21	Ртуть	ПР	Бюрон	80
VI-6-2	Гравийно-галечный материал	ММ	Тирехтяхское	80	VI-10-22	Золото	П	Хатыннах-Сала	80
VI-7-7	Молибден, редкие земли, кобальт	Н	Кис-Юрях, руч.	10	VI-10-23	Золото	ПР	Чабыкала, Дадька, ручья	80
VI-8-3	Золото	П	Омчикандя, р.	20	VI-10-24	Золото	ММ	Лепесток	80
VI-8-6	Золото	ММ(5)	Пожарский, руч.	80	VI-10-26	Уголь бурый	З	Согласное	80
VI-8-9	Золото	Н	Пожарский, руч.	20	VI-10-27	Уголь бурый	П	Поперечное	80
VI-8-10	Олово, бораты, золото	ММ(5)	Агланжинское	80					
VI-8-14	Олово, бораты	В	Западное	20					
VI-8-15	Олово	П	Валеней	20					
VI-8-16	Олово	ММ(1)	Чибгалах-II	20					
VI-8-17	Олово	Н	Чибгалах-I	20					
	Олово	ПР	Маяк	80					
	Олово	МК(1)	Идеал (Чибгалах-I)	20, 80					
		З							

25. Геология оловянных россыпей СССР, их поиски и оценка/Под ред. С. Ф. Дубова. М., Недра, 1979, с. 205—225.
26. Еловских В. В. Принципы металлогенического районирования Якутии. — В кн.: Рудообразование и его связь с магматизмом. М., Наука, 1972, с. 243.
27. Индолев Л. Н., Жданов Ю. А., Суплецов В. М. Сурьмяное оруднение Верхояно-Колымской провинции. Новосибирск, Наука, 1980, 232 с.
28. Индолев Л. Н., Невоева Г. Г. Серебро-свинцовые месторождения Якутии. Новосибирск, Наука, 1974, 251 с.
29. Методические указания по применению рационального комплекса геолого-геохимических и геофизических методов при поисках и оценке коренных месторождений олова (протозно-поисковый комплекс). М., ВИС, 1988.
30. Натанов Л. М. История аккреционной структуры северо-восточного обрамления Сибирского континента. — В кн.: Геология морей и океанов. Доклады советских геологов. Л., 1988, с. 172—187.
31. Некрасов И. Я. Олово в магматическом и постмагматическом процессах. М., Наука, 1984, с. 20—21.
32. Проценко Е. Г. Геологическое строение и минералого-геохимические особенности Томского редкоземельного месторождения. Автореф. канд. дисс. М., 1967.

Фондовая

33. * Алашко Ю. Б. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Баки и Быгантай (масштаб 1:50 000) за 1984—1989 гг. на листы R-53-99Г; 100АВГ; 111БГ; 112АБВГ. 1989.
34. Арзунов М. С., Абель В. Е. Геологическое строение лево- и правобережной части р. Яны и бассейна нижнего течения р. Олджо. Масштаб 1:200 000. R-53-XXXIII, XXXIV. Якутск, 1964.
35. Арзунов М. С., Камалетдинов В. А., Абель В. А. и др. Геологическое строение левобережья р. Яны. Масштаб 1:200 000. R-53-XXXIII, XXXIV. Якутск, 1966.
36. Арзунов М. С., Камалетдинов В. А., Абель В. А. и др. Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Юго-восточная часть листа R-53-XXXIII, XXXIV. Геологическое строение приустевой части р. Алчи. Якутск, 1967.
37. Аулов Б. Н. и др. Отчет о космофотогеологическом картировании масштаба 1:500 000 на площади листов R-54, 55 и материковой части S-54, 55 за 1983—1987 гг. 1988.
38. Башаляев Д. К., Овандер М. Г., Тищенко С. В. и др. Отчет по аэрофотогеологическому картированию масштаба 1:200 000 на площади листов S-54-XXXV, XXXVI; S-55-XXXVI, XXXVII; R-54-V, VI; XI; XII; XVII, XVIII (северная половина); R-55-I-XV; XVI—XVIII (северная половина); XXI; XXVII; R-56-I, II; VII, VIII; XIII, XIV (северная половина) за 1977—1983 гг. 1983.
39. Веклич В. С., Савин Н. Н., Гомин В. И. Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Южная часть листов R-53-XXXI, XXXII. Геологическое строение бассейнов среднего течения р. Тэнки и верхнего течения р. Тыках. (Отчет Быгантайского г/с отряда № 6/68 по работам 1970—1971 гг.). ЯТГУ, Якутск, 1972.
40. Веклич В. С., Сафонов Ю. В., Гомин В. И. и др. Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Северная часть листа R-53-XXXII. Геологическое строение бассейна нижнего течения р. Быгантай. (Отчет Быгантайского г/с отряда № 6/68 по работам 1969 г.). ЯТГУ ЦТЭ, Якутск, 1970.
41. Власов В. Г. Российская оловоносность Восточной Якутии. Отчет по теме: «Составление карты российской оловоносности Восточной Якутии масштаба 1:500 000». Якутск, 1988.
42. Галайла Р. О., Нелидов В. Л., Никоноров Н. Г. и др. Отчет по аэрофотогеологическому картированию масштаба 1:200 000 на площади листов R-53-I—XIII, R-53-XVII, XVIII (северная половина); S-51-XXII—XXIV; XXVII—XXXI, XXX (северная часть); S-52-XIX—XXI, XXV—XXVII, XXXIII, XXXIV за 1976—1980 гг. 1980.
43. Ганева А. Ш., Бозданович О. И., Шаметько В. Г. Сводный отчет о результатах тематических и ревизионно-оценочных работ в междуречье Алайхи—Хатынаха в 1980—1983 гг. Батагай, 1983.
44. Иванов О. А. и др. Кайнозойские отложения хр. Полоуного в связи с спектрами их российской оловоносности. Л., 1971.
45. Кац А. Г., Колпаков В. В., Ставский А. Л. Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1:200 000 на листах R-55-XXXIII—XXXVI; Q-55-III, IV, IX, X за 1975—1979 гг. 1979.
46. Ковтун В. Г., Сакоцев Э. М., Смольников Э. М. Отчет о результатах поисково-оценочных работ в районе гор Максунуоха-Тас, урочища Зимовье-Хая и побережья Сналахской губы за 1972 г. 1973.

* Работы № 32—78 хранятся в «Союзгеофонде».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Ганева А. Ш. Подземеловой вулканизм северо-западной окраины Колымского среднего массива. — В кн.: Магматизм Северо-Востока СССР. М., Наука, 1973, с. 115—133.
2. Лист Q-52, 53 — Верхоянск. Объяснительная записка. Л., 1984, 150 с. (Авт.: Ю. А. Владимирцева, В. М. Владимирцев, В. М. Масленников и др. Отв. ред. В. И. Шур).
3. Лист Q-54, 55 — Хонун. Объяснительная записка. Л., 1987, 72 с. (Авт.: Ю. А. Владимирцева, С. М. Хаустова. Отв. ред. В. И. Шур).
4. Лист R-54, 55 (р. Индигирка). Объяснительная записка. М., 1964, 68 с. (Авт.: О. Г. Элов, Г. С. Соиня, О. А. Иванов. Ред. Е. Т. Шаталов).
5. Лист R-53-XV, XVI. Серия Верхоянская. Объяснительная записка. М., 1978, 94 с. (Авт. Л. П. Персиков. Ред. А. В. Зимкин).
6. Лист R-53-XIX, XX. Серия Верхоянская. Объяснительная записка. М., 1981, 86 с. (Авт. В. М. Олешко. Ред. В. Т. Матвеевко).
7. Лист R-53-XXI, XXII. Серия Верхоянская. Объяснительная записка. М., 1980, 80 с. (Авт. Г. С. Яскейлен. Ред. В. Т. Матвеевко).
8. Лист R-53-XXV, XXVI. Серия Верхоянская. Объяснительная записка. М., 1981, 79 с. (Авт. В. Б. Спектор. Ред. В. Т. Матвеевко).
9. Лист R-53-XXIX, XXX. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1985, 58 с. (Авт. Ю. Н. Ларионов. Ред. В. Т. Матвеевко).
10. Лист R-53-XXXV, XXXVI. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1978, 72 с. (Авт. А. Ф. Завсаев. Ред. В. Т. Матвеевко).
11. Лист R-54-XIII, XIV. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1978, 62 с. (Авт.: Г. В. Груфанов, М. Г. Благовещенский. Ред. А. И. Самусин).
12. Лист R-54-XV, XVI. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1980, 92 с. (Авт. А. М. Узюкоян. Ред. В. Т. Матвеевко).
13. Лист R-54-XVII, XVIII. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1979, 78 с. (Авт. В. Н. Смирнов. Ред. А. М. Иванов).
14. Лист R-54-XIX, XX. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1979, 103 с. (Авт. А. М. Вишневский. Ред. А. С. Симакон).
15. Лист R-54-XXI, XXII. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1979, 120 с. (Авт. Л. А. Мусалитин. Ред. А. С. Симакон).
16. Лист R-54-XXIII, XXIV. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1980, 143 с. (Авт. В. В. Бояршинов. Ред. А. С. Симакон).
17. Лист R-54-XXV, XXVI. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1978, 112 с. (Авт. О. Г. Элов. Ред. В. Т. Матвеевко).
18. Лист R-54-XXVII, XXVIII. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1984, 105 с. (Авт. А. В. Дорофеев. Ред. А. С. Симакон).
19. Лист R-54-XXIX, XXX. Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1979, 80 с. (Авт. А. И. Самусин. Ред. А. М. Иванова).
20. Лист R-54-XXXI, XXXII. (Бур-Хайбат). Серия Яно-Индигирская. Объяснительная записка. М., 1985, 99 с. (Авт. Л. К. Дубовиков. Ред. В. Т. Матвеевко).
21. Лист R-54-XXXIII, XXXIV. Объяснительная записка. М., 1963, 95 с. (Авт. Г. А. Гребеников при участии И. П. Шлыкова. Ред. А. С. Симакон).
22. Лист R-55-XIX, XX. Серия Нижнеиндигирская. Объяснительная записка. М., 1977, 108 с. (Авт.: А. Н. Наумов, К. М. Белоусов, А. А. Головнева и др. Ред. А. М. Иванова).
23. Лист R-55-XXV, XXVI. Серия Нижнеиндигирская. Объяснительная записка. М., 1980, 92 с. (Авт. В. К. Дорофеев. Ред. А. М. Иванова).
24. Геология оловянных месторождений СССР. Т. 2, кн. 1. М., Недра, 1986, с. 43—128.

работ масштаба 1:200 000, проведенных в 1967 г. отрядом № 1 Приморской партии НИИГА. Л., 1968.

69. Толстов М. С. Отчет о работе Верхнеуядинской поисково-разведочной партии масштаба 1:100 000 за 1953—1954 гг.

70. Гурфонов Г. В., Дорофеев В. К., Васильев В. В. Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Лист R-53-XXVII, XVIII. Геологическое строение и полезные ископаемые бас. р. Хослохон (Отчет о результатах геолого-поисковых работ, проведенных в 1967 г. отрядом № 3 Приморской партии НИИГА). Л., 1968.

71. Тушлицкий Н. И. Отчет о результатах геологических работ масштаба 1:50 000 в бассейне левых притоков рек Яны, Кемюстах-Юрэх, Черчи в 1971—1972 гг., 1973.

72. Уэлюков А. М., Лискевич Я. Б., Фатхуллин И. А. и др. Отчет о результатах геологических работ (аэрофотогеологическое картирование) масштаба 1:200 000 в Чохуру-Чокурдахской оловорудной зоне в 1976—1978 гг. на территории листов R-54-II—IV, IX, X; S-54-XXVII, XXVIII, XXXI—XXXIV, 1979.

73. Фидимов Ю. А., Орлов Ю. С., Чусовской С. М. и др. Отчет по теме: «Изучение основных закономерностей размещения и локализации редкометалльного (тантал, ниобий, литий, бериллий, редкие земли) редких металлов (тантал, ниобий, литий, бериллий, редкие земли) редких металлов Якутской АССР» (тантал, ниобий, литий, бериллий, редкие земли) масштаба 1:100 000. Якутск, 1983.

74. Цаликов М. С. Отчет о работе Томмотской поисково-разведочной партии масштаба 1:50 000 за 1957 г., 1958.

75. Чалых А. Я., Липчанский В. Н. Отчет о результатах геолого-разведочных работ на россыпном месторождении олова Одинокое (Усть-Янский район ЯАССР) за 1975—1987 гг., 1988.

76. Шестеренкин Е. М. Отчет о результатах ревизионно-оценочных работ в бассейне среднего течения р. Уядины в 1978—1982 гг. (Тыльдинский ревизионно-оценочный отряд), 1983.

77. Шестеренкин Е. М., Бородулина Л. А., Яковлева Н. И. Информационный отчет об опережающих геохимических поисках на площади Дыхтардахского вулканогенного поля в 1984—1986 гг., 1985.

78. Шур В. И. Отчет о результатах работ по теме: «Структурные особенности оловорудных районов и рудно-магматических узлов Восточной Якутии». Якутск, 1987.

79. Энов О. Г., Золотилина Г. Д., Богданович О. Р. Отчет о результатах прогнозно-металлогенетических работ в Куларском антиклинории в 1975—1985 гг. (Яно-Омолская металлогенетическая партия), 1985.

80. Энова Б. А., Лаврухина З. В., Матюнина А. Б. и др. Кадастр к «Регистрционной карте полезных ископаемых северо-восточной части Якутской АССР (территория деятельности ЯНГРЭ) масштаба 1:500 000 по состоянию на 1 января 1985 г.». Фонды ЯНГРЭ, 1985.

47. Коротков А. Д., Фатхуллин И. А., Уэлюков А. М. и др. Отчет о результатах групповой геологической съемки и дозвучивания в масштабе 1:200 000 на территории листов R-54-XXXV, XXXVI; R-55-XXXI—XXXII; Q-54-V, VI; Q-55-I, II в 1976—1981 гг. (Нижнеселенская партия), 1981.

48. Котов А. А., Лежнев В. К. Россыпной редкоземельный пояс Верхояния. (Информационная записка). 1967.

49. Крайнов Е. Д., Панферов И. А., Бондарь Г. Ф. Отчет о результатах предварительной разведки Дыхтардахского оловорудного месторождения в 1969—1973 гг.

50. Красносельский В. В., Галкин М. А. Эволюция интрузивной деятельности района бассейнов рек Тыльди, Томмота, Олди и Еленека. (Отчет Полоусной геологической партии), 1957.

51. Лавринович В. А., Аверченко А. И., Гома А. Н. и др. Материалы к Государственной геологической карте масштаба 1:200 000. Геологическое строение верхнего течения рек Чондоон и Селенных. Лист R-53-XXIV (северная и южная части). Отчет о работе Чондонского г/с отряда № 1/64 за 1964 г. Якутск, 1965.

52. Лавринович В. А., Аверченко А. И. Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Северо-западная часть листа R-53-XXIII, XXIV. Отчет Чондонского г/с отряда № 1/64 по работам 1965 г. Якутск, 1966.

53. Лавринович В. А., Аверченко А. И. Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000, южная часть листа R-53-XXIII, XXIV. Отчет Чондонского г/с отряда № 1/64 по работам 1966 г. Якутск, 1967.

54. Логинова И. Э., Амичба Т. М., Беглева И. С. и др. Отчет о результатах работ по теме: «Изучение истории осадконакопления и эпох россылеобразования в связи с оценкой россыпной оловянности Яно-Индигирской части Приморской низменности Якутия», 1982.

55. Логинова И. Э., Амичба Т. М. и др. Отчет по теме: «Оценка перспектив промышленной россыпной оловянности Северо-Янского района» (тема 0.50.01.05.07.Н6 34—4/33—82), 1985.

56. Олешко В. М., Заусаев А. Ф., Трунилина В. А. и др. Геологическое строение междуречья Омолы—Улахан-Кюгюлюр (лист R-53-XIV). Отчет Омолынской ГСП № 6/63 за 1963 г. Масштаб 1:200 000. Якутск, 1964.

57. Отчет о результатах геолого-разведочных работ за 1986 г. Объединение «Якутскгеология» Якутск, 1987.

58. Отчет о результатах геолого-разведочных работ за 1987 г. Объединение «Якутскгеология» Якутск, 1988.

59. Персиков Л. П., Бендери А. А. и др. Отчет по геологической съемке и поискам в Куларском золотоносном районе за 1965 г. (Туогучанская геологическая партия и одноименный поисковый отряд), 1966.

60. Петров А. Н., Соловьев Н. М., Тимошенко Н. И. Отчет о результатах опережающих геофизических работ в пределах Чурупна-Максунхоуского ряда магнитных аномалий в 1982—1985 гг.

61. Петров А. Ф., Сафонов Ю. В., Гомин В. И., Слепцов П. П. Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000, северная часть листа R-53-XXXI, геологическое строение бассейна нижнего течения р. Бытангай. (Отчет Бытангайского г/с отряда № 6/68 по работам 1968 г.), Якутск, 1969.

62. Петров Ю. Н., Туманов В. Ф., Проколов М. И. и др. Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000 листа R-53-XXVII, XXVIII (южная часть). Геологическое строение правобережья р. Яны в бассейне рек Мухтай и Чэкчир. (Отчет Абыраабитской г/с партии № 3/64 по работам 1964 г.), Якутск, 1965.

63. Петров Ю. Н., Туманов В. Р., Проколов М. И. и др. Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000 (северо-восточная часть листа R-53-XXVII, XXVIII). Геологическое строение междуречья Абыраабит—Теннюю. (Отчет Абыраабитского отряда № 3/64 по работам 1966 г.), Якутск, 1966.

64. Петров Ю. Н., Туманов В. Р., Проколов М. И. и др. Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000 (западная часть листа R-53-XXVII, XXVIII). Геологическое строение бассейна р. Яны в районе устья р. Бытангай и Улахан-Олдьо. (Отчет Абыраабитского г/с отряда № 3/64 по работам 1966 г.), Якутск, 1967.

65. Савченко А. Г., Казанцев А. С., Жарикова Л. П. и др. Стратиграфия и литология кайнозойских отложений Кулара в связи с их золотоносностью. Якутск, 1984.

66. Сенотрусов Ю. И. Отчет о результатах групповой геологической съемки и поисков масштаба 1:50 000 в юго-восточной части Куларского золотоносного района в 1979—1983 гг. (Листы R-53-76—78, 88—90). Ойун-Юргинская геологическая партия, 1983.

67. Слободчиков В. А. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Нижнекулюнском рудном поле в 1984—1987 гг. (Кючюсская геолого-поисковая партия), 1987.

68. Смирнов В. Н., Орлов В. П., Тарутин О. А. и др. Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000, лист R-XXVII, XVIII. Геологическое строение верхнего течения р. Чондоон. (Отчет о результатах геолого-поисковых работ)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Ю. А. Владимирцева	3
Полезные ископаемые. Е. Г. Гончарова	3
Твердые горючие ископаемые	3
Бурый уголь	3
Торф	3
Металлические ископаемые. Е. Г. Гончарова	8
Черные металлы	8
Железо	8
Цветные металлы	9
Медь. Е. Г. Гончарова	9
Свинец, цинк. Е. Г. Гончарова	10
Никель. Е. Г. Гончарова	14
Кобальт. Е. Г. Гончарова	14
Молибден. Ю. А. Владимирцева	15
Вольфрам. Ю. А. Владимирцева	16
Олово. Ю. А. Владимирцева	20
Ртуть. Ю. А. Владимирцева	36
Мышьяк. Ю. А. Владимирцева	40
Сурьма	40
Висмут	44
Редкие металлы и редкоземельные элементы	45
Бериллий. Ю. А. Владимирцева	45
Литий. Ю. А. Владимирцева	46
Тантал и ниобий. Ю. А. Владимирцева	47
Редкие земли. Ю. А. Владимирцева	47
Благородные металлы	50
Золото. Ю. А. Владимирцева	50
Серебро. Е. Г. Гончарова	65
Неметаллические ископаемые	67
Оптические материалы. Е. Г. Гончарова	67
Кварц оптический и пьезоэлектрический	67
Химическое сырье	68
Флюорит. Е. Г. Гончарова	68
Барит. Е. Г. Гончарова	68
Бораты безводные и боросиликаты. Ю. А. Владимирцева	68
Керамическое и огнеупорное сырье. Е. Г. Гончарова	69
Горнотехническое сырье. Е. Г. Гончарова	69
Подолочные камни. Е. Г. Гончарова	69
Строительные материалы. Е. Г. Гончарова	70
Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка общих перспектив	75
района. Ю. А. Владимирцева	81
Указатель к карте полезных ископаемых. Ю. А. Владимирцева, Е. Г. Гончарова	90
Список литературы	90

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия)

Лист R-53-(55) — Депутатский

Объяснительная записка

Редактор Т. В. Брежнева

Подписано в печать 28.01.93. Формат 70×108/16. Бум. тип. № 2.
Гарнитура Литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,75.
Усл. кр.-огт. 9,3. Уч.-изд. л. 9,63. Тираж 200 экз. Заказ 399. Цена 10 руб.

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