

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Восточно-Саянская*

*Лист N-47-XXXV (Сорок)*

**МОСКВА  
2021**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского»  
(ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

Индивидуальный предприниматель «Скопинцев Виктор Германович»  
(ИП «Скопинцев»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Восточно-Саянская*

Лист N-47-XXXV (Сорок)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2021

УДК 55(571.54)(084.3)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*В. Г. Скопинцев, Е. В. Скопинцева, А. С. Ивлев, Л. Л. Капиталинина, Ю. П. Катюха,  
Н. Ю. Бедненко*

Главный редактор *В. Е. Руденко*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **А. А. Пуговкин**  
канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**  
**И. В. Жигмановский**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Восточно-Саянская. Лист N-47-XXXV (Сорок). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. Г. Скопинцев, Е. В. Скопинцева, А. С. Ивлев и др.; Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ», ИП «Скопинцев». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (1,14 Гб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-084-6 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-085-3**

В объяснительной записке обобщены новые материалы по стратиграфии, магматизму, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, истории геологического развития, полезным ископаемым и закономерностям их размещения в бурятской части Восточного Саяна. Особое внимание уделено решению проблем датирования геологических подразделений палеонтологическими и радиологическими методами. Геологическая карта отражает современный уровень изученности региона; на ее основе выполнена современная оценка прогнозных ресурсов и даны рекомендации по проведению работ последующих стадий.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией России.

Табл. 1, илл. 14, список лит. 186 назв., прил. 14.

УДК 55(571.54)(084.3)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НПС Роснедра 27 ноября 2019 г.

ISBN 978-5-00193-084-6 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-00193-085-3

© Роснедра, 2021  
© ИП «Скопинцев», 2019  
© Коллектив авторов и редакторов, 2019  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2019  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ .....	7
СТРАТИГРАФИЯ .....	19
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ, МЕТАМОРФИЗМ И МЕТАСОМАТОЗ .....	50
ТЕКТОНИКА .....	76
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....	81
ГЕОМОРФОЛОГИЯ .....	85
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	89
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	118
ГИДРОГЕОЛОГИЯ .....	138
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	145
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	147
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полез- ных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листа N-47-XXXV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	154
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализаций (ПМ) полезных ископае- мых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических аномалий (ГДХА), магнитных аномалий (МА), показанных на карте полезных ископаемых и закономер- ностей их размещения и на карте четвертичных образований листа N-47-XXXV Государствен- ной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	155
<i>Приложение 3.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подраз- делений .....	180
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых .....	184
<i>Приложение 5.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов ...	186
<i>Приложение 6.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных разрезов и скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований .....	187
<i>Приложение 7.</i> Список опорных скважин, показанных на карте четвертичных образований .....	188
<i>Приложение 8.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и мине- ралов .....	189
<i>Приложение 9.</i> Каталог памятников природы и древней культуры .....	190
<i>Приложение 10.</i> Петрохимическая и геохимическая характеристика картографируемых об- разований .....	192
<i>Приложение 11.</i> Список пунктов находок ископаемых остатков, показанных на листе N-47- XXXV .....	197
<i>Приложение 12.</i> Расчет прогнозных ресурсов полезных ископаемых категории P <sub>3</sub> распо- ложенных на листе N-47-XXXV .....	201
<i>Приложение 13.</i> Петрохимические диаграммы для магматических и метаморфических по- род, распространенных на листе N-47-XXXV .....	206
<i>Приложение 14.</i> Кривые распределения редкоземельных элементов в магматических ком- плексах развитых на площади листа N-47-XXXV .....	213

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-47-XXXV расположена в пределах геологически сложно построенного района Восточного Саяна Алтае-Саянской складчатой области. Административно она относится к Окинскому району Республики Бурятия и ограничена координатами: 52°00'–52°40' с. ш. и 100°00'–101°00' в. д.

Рассматриваемый район представляет собой высокогорную страну, основными орографическими элементами которой являются Бельские, Яхошопские, Ботогольские гольцы, Сорокский и Гарганский хребты с вершинами Буурал-Сарьдаг, Ринчин-Хумба, Сахир-Шулутын-Ундэр, Трехглавый Пик, Жигжит-Хода, Тьпэр, Хайгасын-Сарьдаг, Уншэн-Сарьдаг с максимальными высотами от 2 114 до 2 902 м над уровнем моря. На юго-западе расположено Окинское плоскогорье с максимальной высотой, не превышающей 2 000 м.

Основными гидрографическими единицами являются рр. Ока, Бол. Белая, Урик и их крупные притоки – Тустук, Боксон, Гарган, Хайт, Хоньчин, Холбо.

Климат района резко континентальный с суровой зимой (средняя температура января –25,7 °С) и коротким дождливым летом (средняя температура июня +10 °С). Среднегодовая температура около –7,4 °С. Годовое количество осадков достигает 500 мм, максимум приходится на июнь–июль. Снежный покров устанавливается в начале октября и исчезает в мае. Повсеместно развита многолетняя мерзлота. Ее нижняя граница находится на глубине 150–500 м. Сезонное оттаивание на южных склонах достигает 2 м.

Исследуемый район является экономически неосвоенным, но с развитым животноводством. Основная часть населения занята в сельском хозяйстве, меньшая – в сфере переработки сельхозпродуктов, жизнеобеспечения населения, в социальной сфере и на горнодобывающих предприятиях. На территории расположено два небольших населенных пункта (пос. Сорок и пос. Усть-Боксон) и многочисленные фермы (зимники и летники). Зимники расположены близ населенных пунктов, вдоль пересекающей лист автомобильной трассы Монды–Орлик с гравийно-щебнистым покрытием, по рр. Сорок, Урда-, Хойто-Боксон, Хоньчин и Бол. Белая. Вдоль автомобильной трассы протянута ЛЭП-35. Пос. Монды соединен шоссе с асфальтовым покрытием (205 км) с Транссибирской магистралью в пос. Култук. Большинство разведанных месторождений соединены с упомянутой трассой грунтовыми дорогами и автопролазами действующими в межпаводковый период.

Эколого-геологическая обстановка района в целом удовлетворительная, обусловленная главным образом природными факторами (сели, обвалы, наводнения, сходы снежных лавин). В меньшей мере она зависит от деятельности горнодобывающих предприятий, созданных на основе Зун-Холбинского золоторудного месторождения. Еще меньшее влияние на нее оказывает деятельность местных жителей (вырубки леса, выпасы скота, охота). Определенную роль играют и внешние факторы. В районе установлено радиоактивное заражение изотопами Cs<sup>137</sup>. Очевидно, с деятельностью предприятий Иркутской области связано эпизодическое выпадение кислотных дождей, что отразилось на растительном покрове; лиственница и посадки картофеля на отдельных участках пожелтели.

Геологическое строение района сложное, местами – очень сложное с широким развитием покровно-складчатых структур, характеризующих широкий сложный спектр геодинамических обстановок от рифея до неогена. Исследуемая территория изобилует месторождениями и проявлениями различных полезных ископаемых, главным образом золота, бокситов, фосфоритов, ванадия, молибдена, редких металлов и др. (более 30 наименований). Она является страто- и петротипической для четырнадцати свит и четырнадцати интрузивных комплексов. Степень обнаженности района различная: от хорошей в горной части, до плохой – в днищах широких долин, покрытых ледниковыми и солифлюкционными образованиями.

Территория листа хорошо изучена. После проведения геологической съемки масштаба 1 : 200 000 [91], 100 % площади было покрыто геологической съемкой масштаба 1 : 50 000.

Проводились также поисковые, разведочные и тематические работы с применением значительного объема буровых, горных, геофизических, геохимических и других исследований. Территория листа входит в Восточно-Саянскую серию листов для карт масштаба 1 : 200 000 [149]. По северной рамке листа расположен изданный лист ГК-200/2 [30]. Оба листа находятся на площади изданного листа ГК-1000/3 [94].

Работы по геологическому доизучению проводились АООТ «Окинская геологоразведочная экспедиция» (1993–1995 гг.); ТОО «Окинская геологосъемочная партия» (1996–1999 гг.); ГФУП «Бурятгеоцентр» (1999–2003 гг.); ИП «Скопинцев» (2010–2011 гг.) и ИП «Скопинцев» (2011–2013 гг.) по договору субподряда с ООО «БГГК».

В полевых работах и подготовке комплекта к печати участвовали: В. Г. Скопинцев – отв. исполнитель, Е. В. Скопинцева, А. С. Ивлев, Л. Л. Капиталинина, Ю. П. Катюха, З. Д. Цыбенжапов, Н. Ю. Бедненко, Л. И. Гирняк. Кроме того, в подготовительных, полевых и камеральных работах периодически принимали участие Б. Ц. Нимбуев, Д. В. Гороховский, И. В. Бурдуков, Т. Н. Рогачева, И. О. Лутохина, Н. Г. Собакинова, Е. Д. Митюхин, Б. Е. Золотарев, Л. Е. Адрова, М. Я. Ильмаирова, А. М. Ильясова, Т. И. Шакирова.

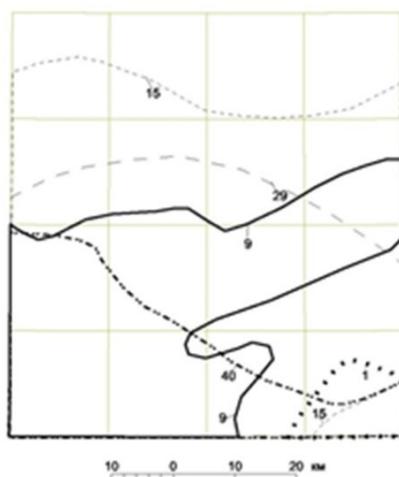
Электронные версии карт составлены Е. В. Скопинцевой, З. Д. Цыбенжаповым, А. С. Ивлевым, Л. Л. Капиталининой, В. А. Бояркиным, Н. Ю. Бедненко, Д. К. Яцкевич, Т. И. Шакировой, И. П. Ивченко, Е. В. Хохловым.

Химико-аналитические и петрографические исследования выполнены в Бурятском аналитическом центре, определения изотопного возраста горных пород – в ИГГД (U-Pb метод) и во ФГУП «ВСЕГЕИ» (U-Pb метод) в г. Санкт-Петербург и в ИЗК СО РАН в г. Иркутск (Rb-Sr и Ag-Ag методы, ICP-MS анализы). Сцинтилляционный анализ на Pt и Pd проведен в лаборатории оптического спектрального анализа и стандартных образцов ИГХ СО РАН (г. Иркутск). Палеонтологические определения проводились геологом Ю. П. Катюхой с последующей апробацией ведущими специалистами России: В. А. Лучиной, О. Т. Обут, Ю. И. Тесаковым, В. Г. Хромых в институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН (г. Новосибирск), Е. Ю. Голубковой, А. Броушкиным, Т. Ф. Эйгехорн (ФГУП «ВСЕГЕИ»); В. А. Аристовым (ГИН РАН, г. Москва). Палинологические исследования были проведены в лаборатории ВГУ (Л. Н. Небекиной).

Комплект Госгеолкарты-200/2 составлен в соответствии с «Методическим руководством..., 2017».

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Площадь листа N-47-XXXV является геологически хорошо изученной (рис. 1–14\*).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

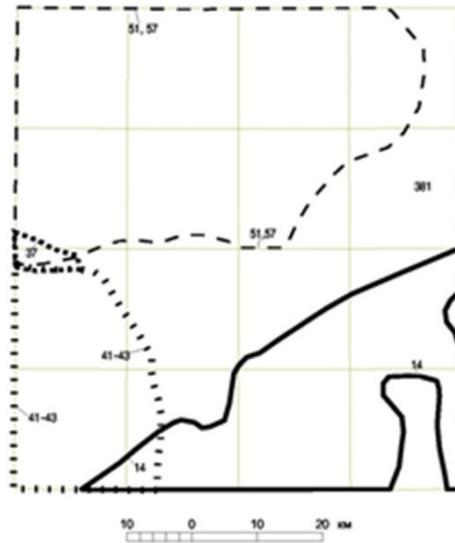
№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
9		1932	Головочев	ГК-1000	1:1000000	40		1943	Обручев В.С.	ГК-500	1:420000
Вся площадь		1948	Кобеляцкий И.А., Озерцов М.М.	ГК-1000 с обязательной запиской	1:1000000	Вся площадь			Агентов В.Б., Александров Г.П.	ГК-500 с обязательной запиской	1:500000
Вся площадь		1963	Алекеева О.П., Титов Д.В.	ГК-1000 с обязательной запиской	1:1000000	Вся площадь			Миконо Н.П.	ГК-500 с обязательной запиской	1:500000
Вся площадь		2012	Галимова Т.Ф., Пашкова А.Г., Поварничева С.А.	ГК-1000 с обязательной запиской	1:1000000	Вся площадь			Арсентьев В.П., Миконо Н.П.	ГК-500 с обязательной запиской	1:500000
1		1835	Ковригина	Геоморфологическая карта	1:630000	Вся площадь			Арсентьев В.П., Афанасьев В.М.	ГК-500 с обязательной запиской	1:500000
15		1938	Флоренсов Н.А.	ГК-500	1:500000	Вся площадь			Давыдов В.И.	ГК-500	1:500000
29		1941	Рябчиков А.М.	КЧО-500	1:420000						

**Рис. 1. Схема геологической изученности (геологосъемочные работы масштаба 1 : 1 000 000–1 : 500 000).**

Наиболее ранние сведения о геологическом строении площади листа связаны с именами Г. С. Ковригина, открывшего в 1935 г. Ильчирское месторождение хризотил-асбеста, И. Д. Черского, опубликовавшего первые сведения по географии и геоморфологии Восточного Саяна. В начале прошлого столетия А. А. Ячевским был обнаружен ряд проявлений и месторождений нефрита. Им же в 1898 г. описано Ботогольское месторождение графита. Изучение гипербазитовых массивов связано с именами В. Н. Лодочникова, Н. Д. Соболева.

В начале 30-х годов XX века обобщались материалы по геологическому строению района. Н. А. Флоренсовым [178] была составлена схематическая карта масштаба 1 : 500 000 верхнего течения рек Оки и Урика. На правобережье в верховьях Оки был выделен архей (ныне Гарганская глыба). Все остальные стратифицированные образования были отнесены к единой палеозойской (кембрий–силур?) серии.

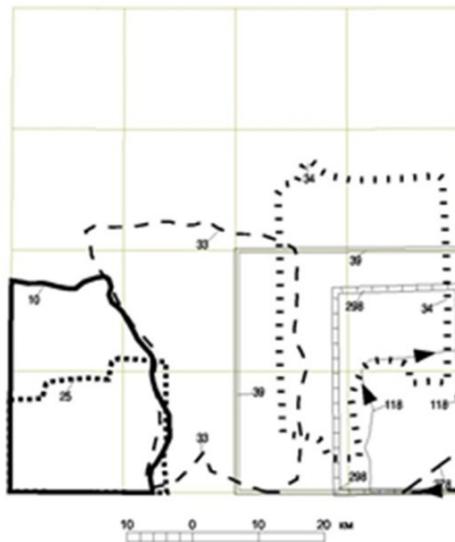
\* На всех схемах изученности в графе «№ на схеме» приведен № соответствующий номеру контура на схеме изученности масштаба 1 : 1 000 000 Бурятского филиала ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
14		1933	Соболев Н.Д.	ГС-200, ОП-ПР	1:168000	14		1956	Волкопков Ф.К., Кондалова Л.Я., Самбург А.Л.	ГС-200	1:200000
37		1946	Кобеляцкий И.А., Алексеева О.П.	ГС-200 (КЧО, Геоморф)	1:200000	37		1959	Волкопков Ф.К.	ГС-200 Объясн. зап.	1:200000
41-43		1946	Алексеева О.П., Титов Д.В.	ГС-200	1:200000	41-43		1962	Волкопков Ф.К.	ИЗД (ГК-200)	1:200000
51,57		1948	Титов Д.В., Алексеева О.П., Яблочкин Я.М.	ГК-200, Геоморфолог.	1:200000	51,57		2013	Скопичев В.Г.	ГДП-200, ОП	1:200000

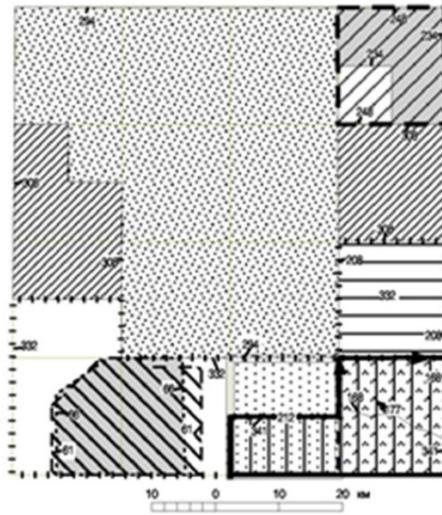
Рис. 2. Схема геологической изученности (геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
10		1932	Козлов А.П.	ГК-100	1:100000	34		1943	Орешкин И.И., Алексеева О.П.	ГС-100	1:100000
25		1942	Ильина Н.С., Алексеева О.П., Богоразенский Б., Левин Г.П.	ГК-100	1:75000	118		1952	Шестопапов М.Ф., Иванов А.С.	ГК-100, ТЕМ	1:100000
33		1942	Дубовский В.С.	ГС-100	1:100000	278		1978	Хлыстов П.А., Степан Б.Г., Холлов В.В., и др.	ГК-100, ТЕМ	1:100000
39		1943	Обручев С.В.	ГК-100	1:84000	298		1982	Рощетков П.А., Холькин С.М.	ГС-100, ОП-100, ТЕМ	1:100000

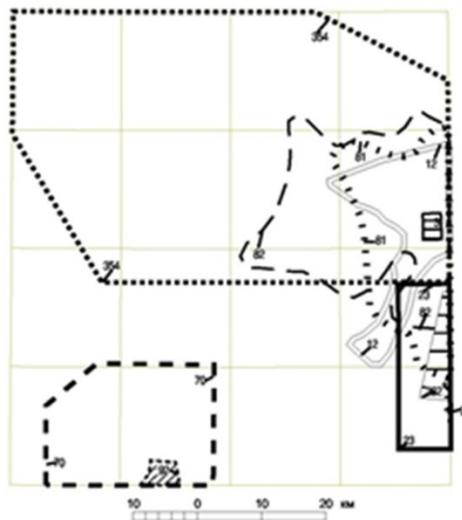
Рис. 3. Схема геологической изученности (геологосъемочные работы масштаба 1 : 100 000).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ на плане	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ на плане	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
61	[Hatched pattern]	1949	Фомин Н.И.	ГС-50	1:50000	234	[Dotted pattern]	1966	Осороков В.Г., Серебрянников В.И.	ГС-50	1:50000
66	[Dotted pattern]	1950	Бессолицын Е.П., Белорузов В.В.	ГС-50	1:50000	248	[Hatched pattern]	1967	Серебрянников В.И.	ГС-50	1:50000
168	[White box]	1960	Волков Л.С.	ГС-50	1:50000	294	[Dotted pattern]	1980	Рогачев А.М.	ГС-50	1:50000
177	[Hatched pattern]	1961	Волков Л.С.	ГС-50	1:50000	308	[Hatched pattern]	1984	Рогачев А.М., Каточка Ю.Л.	ГС-50	1:50000
208	[Horizontal lines]	1963	Лбов В.А.	ГС-50	1:50000	332	[Dotted pattern]	1991	Рогачев А.М., Золотарев Б.Е.	ГДП-50	1:50000
212	[Dotted pattern]	1964	Ефремов Ю.Ф.	ГС-50	1:50000	341	[Hatched pattern]	1995	Скопцова В.Г., Скопик А.В.	ГДП-50	1:50000

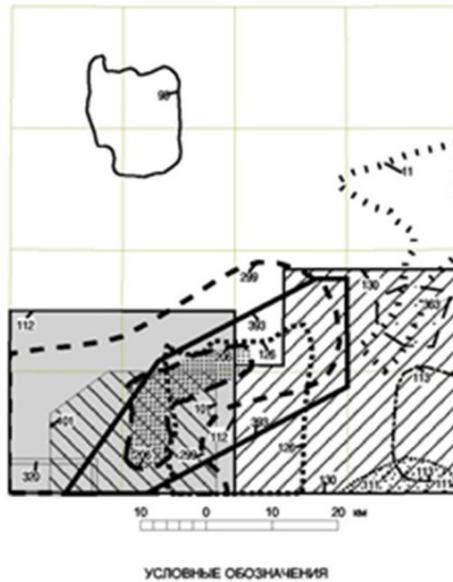
Рис. 4. Схема геологической изученности (геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ на плане	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ на плане	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
3	[Horizontal lines]	1924	Куплетский Б.М.	ОП-100	1:100000	94	[Dotted pattern]	1953	Гребеников В.С., Баранов В.А., Толстокин Ф.Ф.	ПР-Р	1:100000
12	[White box]	1932	Навиль В.И.	ОП-100	1:100000	82	[Hatched pattern]	1953	Николаева Л.И. и Дзюкас Ю.К.	ОП-100	1:100000
92	[Hatched pattern]	1951	Калмыков А.Ф., Галева А.П., Ульяновский Г.П. (ГК - изв. тех. Хорь - Фомин Н.И.)	ОП-100	1:100000	23	[White box]	1956	Глоба В.А.	ПО - ПР-100	1:100000
70	[Hatched pattern]	1951	Калмыков А.Ф., Галева А.П. (ГК - Фомин Н.И.)	ОП-100	1:100000	354	[Dotted pattern]	2006	Куликов Ю.И.	ОП-100, ПР	1:100000
81	[Dotted pattern]	1952	Николаева Л.И.	ОП-100	1:100000	362	[Horizontal lines]	2008	Рогачев А.М.	ОП-ПР	1:100000

Рис. 5. Схема геологической изученности (общие поисковые, поисково-разведочные, разведочные работы масштаба 1 : 100 000).



№ листа объема	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ листа объема	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
11		1932	Навиль В.И.	ОП-50	1:50000	130		1958	Рюханов А.П., Артемьев А.Н.	ОП-50	1:50000
96		1953	Колесников А.В., Снязевич Т.П.	ОП-50	1:50000	206		1962	Анцельян В.А.	ОП-50	1:50000
101		1953	Бессолицын Е.П., Ильина Н.С., Лышвиц И.А.	ПР-50	1:50000	299		1963	Клюшников А.Н., Томников Ю.И.	ОП-50	1:50000
113		1956	Горнаков О.Ф., Лавин А.Г.	ОП-50	1:50000	320		2066	Куликос Ю.И., Шубин Г.М.	ОП-50	1:50000
111		1956	Арсентьев В.П., Рюханов А.П., Оленко Б.В.	ОП-50	1:50000	363			Козулин В.А.	ОП-50	1:50000
112		1956	Волоколов Ф.К., Ильина Н.С., Самбург А.Л.	ОП-50	1:50000	393		2017	Патракин С.Г.	ОП-50	1:50000
126		1957	Воронов Л.А.	ОП - ПР-50	1:50000						

Рис. 6. Схема геологической изученности (общие поисковые, поисково-разведочные, разведочные работы масштаба 1 : 50 000).

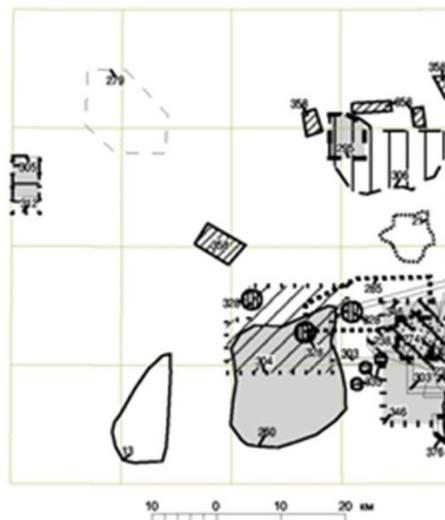
В 1939–1943 гг. С. В. Обручев и М. Л. Лурье составили сводную геологическую карту масштаба 1 : 1 000 000 и тектоническую схему района. Принятая схема стратиграфии с небольшой коррекцией была положена в основу геологической карты листа N-47, составленной И. А. Кобеляцким и М. М. Одинцовым в 1947 году. В 1963 году О. П. Алексеевой и Д. В. Титовым был составлен новый вариант карты, где район отнесен к байкальской складчатости, несмотря на то, что в 1945–1949 годах этими авторами после проведения геологической съемки масштаба 1 : 200 000 в верховьях рек Бол Белая и Ока было высказано мнение о преимущественном развитии в районе палеозойских толщ [78, 174].

В 1935–1948 гг. проводились поисковые и разведочные работы на Ботогольском месторождении графита [139, 142].

В 1932 году Ф. А. Головачевым, А. А. Деминим [96] при маршрутной геологической съемке и поисках масштаба 1 : 200 000 в бассейне р. Ока найдена галька бокситов. С учетом этого факта Н. С. Ильиной в 1952 г. было открыто Боксонское месторождение бокситов. Разведочные работы проводились в 1953–1955 гг. [82]. Одновременно разведывается Хужиртайское месторождение известняков [150].

В 1950–1953 годах проводится оценка асбестоносности, никеленосности, нефритоносности ультраосновных массивов. С 1954 года, после открытия А. И. Дековым и Н. Ф. Рубцовым Пионерского месторождения золота начинается планомерное и интенсивное изучение района. Генеральным направлением работ становятся поиски гидротермальных месторождений золота кварцево-жильного типа. В этот период (1955–1967 гг.) были открыты Зун-Холбинское (Г. А. Лакин), Барун-Холбинское (Г. А. Феофилактов) месторождения и многочисленные проявления золота и полиметаллов.

В 1956–1957 годах Ф. К. Волколаковым [91] составлена Госгеолкарта-200 (первое издание). Район рассматривался как байкальское складчатое сооружение.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ знака	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ знака	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
13		1932	Соболев Н.Д.	ПО	1:25000	306		1984	Миронов А.А., Миронова Е.А., Рогачев А.М.	ОП-25 (опец)	1:25000
21		1940	Ноздрин П.И., Шаров Г.Л.	ОП-25	1:25000	305		1984	Миронов А.А., Миронова Е.А., Рогачев А.М.	ОП-25 (опец)	1:25000
120		1956	Глоба В.А.	ОП-25	1:25000	312		1985	Базулин В.Ф., Тарасов И.М.	ОП-25 (опец)	1:25000
238		1966	Феофилактов Г.А.	РР	1:25000	328		1989	Шупик Г.Б., Наливка Е.И., Свищевой М.С.	ОП-25	1:25000
260		1969	Зуев Г.А.	ОП-25	1:25000	335		1992	Деревенец В.Г., Мельников В.И., Букаров В.Я., и др	ОП-25, ДРП	1:25000
274		1977	Русских Ю.А., Лавренко А.В., Лавренко Л.А.	ОП-25	1:25000	346		1995	Кулик Ю.И.	ПО	1:25000
279		1978	Луныков В.В.	ОП-25	1:25000	358		2006	Яшев В.М.	ПО	1:25000
285		1979	Кочукин В.В., Важенча Е.В.	ОП-25	1:25000	366		2006	Кукаев А.В.	ПО	1:25000
295		1981	Базулин В.Ф., Воронев Ю.Н.	ОП-25	1:25000	361		2007	Рогачев А.М.	ОП-25	1:25000
304		1984	Чебаков Г.И., Омбров В.М.	ОП-25	1:25000	376		2010	Кулик Ю.И.	ПО	1:25000
303		1984	Огородов Н.А., Каттан А.Н.	ОП-25	1:25000						

Рис. 7. Схема геологической изученности (поисковые, поисково-разведочные работы масштаба 1 : 25 000).

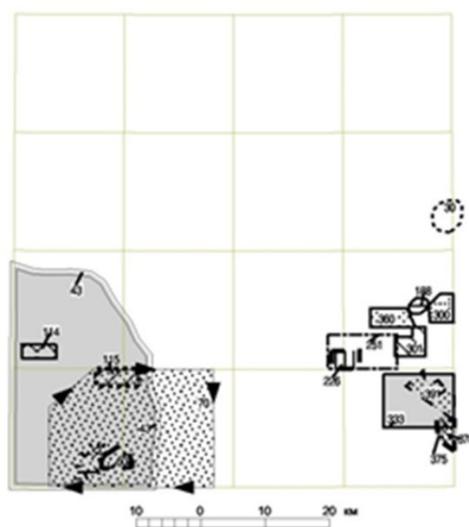
В 1959–1967 годах велась полистная геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [89, 110, 127, 165]. Составлены геологические карты, открыты Водораздельное месторождение золота (Ю. И. Немчинов, В. А. Лбов [127]), Хушагольское проявление редких металлов и др. рудные объекты.

Одновременно с ГСР-50 разведываются Водораздельное [112, 146], Зун-Холбинское [87], Барун-Холбинское [161] месторождения золота. Результаты разведки обобщены в работе В. А. Ананина [76]. Велись поиски золота [77, 152, 176 и др.], редких металлов [157, 163], асбеста [77], хромитов. Проводилась оценка нефелиновых сиенитов Ботогольского гольца [126].

В 1964 г. была составлена металлогеническая карта Бурятии масштаба 1 : 500 000, начались планомерные металлогенические исследования. Следующий этап – металлогеническая карта масштаба 1 : 200 000 для Восточного Саяна [90]. Прогнозная оценка территории на рудное золото проведена В. В. Коткиным [121]. Им же проведено минерагеническое районирование территории.

В 60-е годы прошлого века тематическими группами ФГУП «ВСЕГЕИ» изучаются разрезы докембрийских образований территории [21]. Радиологические определения возраста основных геологических подразделений проведены сотрудниками ЛАГЕД АН СССР [22]. Полученные датировки свидетельствуют о широком развитии палеозойских толщ и не противоречат позже «омоложенным» возрастам стратоподразделений. В начале 1970-х годов после тематических работ Ю. П. Бутова и др. [8, 9 и др.] произошло «омолаживание» возраста слоистых образований региона. В результате ГСР-50, проведенных после почти 15-летнего перерыва при применении биостратиграфических методов палеонтологически были охарактеризованы некогда «немые» толщи [117, 153, 154, 156, 166]. В выработанных легендах на значительную часть

Окинского, Гарганского геологических районов резко сократилось количество геологических подразделений докембрия. Были выявлены новые проявления золота, алюминия, гранулированного кварца, редких металлов. Большое внимание уделено изучению минерации черносланцевых толщ. Выявлены многочисленные проявления урана, ванадия, молибдена, локализованные в кремнистых образованиях дабанжалгинской свиты [133, 156].



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ по схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ по схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
30		1942	Шастин Б.З., Язвило В.В.	ПР	1:10000	43		1974	Белоголовов В.Ф., Мартос А.С.	ПР, ОП-10	1:10000
60		1948	Бессолидын Е.П.	РР	1:10000	300		1984	Галимов А.З., Таран П.И.	ПР	1:10000
54		1952	Бессолидын Е.П.	РР	1:10000	301		1984	Галимов А.З., Таран П.И.	ПР	1:10000
70		1953	Бессолидын Е.П., Ильина Н.С., Лешин И.А.	РР	1:10000	333		1992	Фомин А.Л.	ПР	1:10000
114		1956	Самбург А.Л.	ПО-ПР	1:10000	378		2006	Кузнецов А.В.	ПО-10	1:10000
115		1956	Бессолидын Е.П. (ГК -Ильина, Потанов)	РР	1:10000	360		2007	Коркин С.В., Кривоше А.Е., Макутов Д.В., и др.	ПО-10	1:10000
188		1961	Танцурев Д.А., Кулешов Б.А.	ТЕМ, ПР	1:10000	375		2012	Рощетаяев П.А.	ПО-10	1:100000
220		1965	Пергаичевский В.С., Немцов Ю.И.	ПО-ПР	1:10000	391		2016	Москва Е.И., Козричев В.С., Мальцев В.А., и др.	ПО-10	
251		1967	Зуев Г.А.	РР	1:10000						

Рис. 8. Схема геологической изученности (поисково-оценочные, ревизионные, разведочные работы масштаба 1 : 10 000).

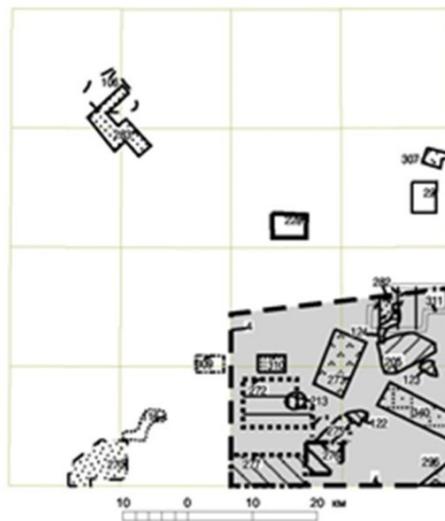
В 1975–1978 годах проводятся специализированные поиски на Сорокском проявлении редких металлов [130].

В 1980–1984 годах в результате поисково-ревизионных работ на хризотил-асбест обнаружено несколько новых проявлений, оценены прогнозные ресурсы исследуемой территории [135].

В 1975 году Ю. П. Бутовым и В. В. Кокуниным открыто Харанурское месторождение фосфоритов. Оценка месторождения проведена в 1977–1986 годах и завершилась предварительной разведкой пластовых [119, 183] и вторичных [164] фосфоритов. Фосфоритоносность и бокситоносность междуречья Дибь–Оки–Урика изучалась также А. Н. Ключниковым [118], Ю. И. Куликовым [125], Г. Б. Шуляком [184] и др.

Прогнозная оценка фосфоритоносности региона выполнена П. В. Осокиным и И. Н. Семейкиным в 1979 году. Общей оценкой перспектив бокситоносности длительное время занимался В. В. Жабин [111]. Переоценку Боксонского месторождения бокситов, как объекта комплексного использования в качестве железо-алюминиевого сырья, провел Б. Н. Одокий [141].

После работ П. А. Рощетаяева [160], Н. А. Огородова [140], Н. Л. Добрецова [20], район рассматривается с позиций покровной тектоники. В 1994 году была составлена геодинамическая карта юго-восточной части Восточного Саяна [148].



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ 20	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
4	[Symbol]	1930	Гоков А.Г.	ОП-10	1:8400	273	[Symbol]	1977	Русских Ю.А.	ОП-10, (уч Водораздельный, Убур, Снежный)	1:10000
22	[Symbol]	1940	Иванова Т.С. (ГК - Ноздрин П.И.)	ОП-10	1:10000	275	[Symbol]	1977	Русских Ю.А.	ОП-10 (уч Урикский)	1:10000
106	[Symbol]	1954	Бессолдник Е. П., Кандалова Л.Я., Самбург А.Л. (ГК - Кандалова)	ОП-10	1:10000	276	[Symbol]	1977	Русских Ю.А.	ОП-10 ((уч Центральный)	1:10000
116	[Symbol]	1956	Самбург А.Л.	ОП-10	1:10000	277	[Symbol]	1977	Русских Ю.А.	ОП-10 (уч Урал-Гарганский)	1:10000
122	[Symbol]	1956	Рихванов А.П., Артемьев А.Н.	ОП-10 (уч Надежда)	1:10000	283	[Symbol]	1979	Борисов А.П., Христов А.В.	ОП-10(ГК - Кашанин)	1:10000
123	[Symbol]	1956	Рихванов А.П., Артемьев А.Н.	ОП-10 (уч Сулсу-Нур)	1:10000	282	[Symbol]	1979	Чебаков Г.И., Гонтаренко Н.Д.	ОП-10(уч Хара-Нур)	1:10000
124	[Symbol]	1956	Рихванов А.П., Артемьев А.Н.	ОП-10 (уч Улан-Хода)	1:10000	296	[Symbol]	1981	Чебаков Г.И., Гонтаренко Н.Д.	ОП-10	1:10000
205	[Symbol]	1962	Феофилактос Г.А., Казанцев В.И.	ОП-10	1:10000	311	[Symbol]	1984	Митохон Е.Д. (уч Харенурский массив)	ДП	1:10000
213	[Symbol]	1964	Ефремов Ю.Ф., Гречев В.С. (ГК - Паргачевский)	ОП-10	1:10000	310	[Symbol]	1984	Митохон Е.Д. (уч Ондорьтой)	ДП	1:10000
228	[Symbol]	1965	Казанцев В.С.	ОП-10	1:10000	309	[Symbol]	1984	Митохон Е.Д. (уч Шурашлын-Шутук)	ДП	1:10000
270	[Symbol]	1976	Маргос А.С.	ДП	1:10000	307	[Symbol]	1984	Миронов А.А., Миронова Е.А.	ОП-10(опец)	1:10000
272	[Symbol]	1977	Русских Ю.А., Лавриченко А.В.	ОП-10, (уч Полюсовый)	1:10000	340	[Symbol]	1995	Гонтаренко Н.Д., Богатов Н.Г.	ОП-10	1:10000

Рис. 9. Схема геологической изученности (общие детальные поиски масштаба 1 : 10 000).

В ходе разведки Зун-Холбинского месторождения [158] было аргументировано полигенное происхождение золотосодержащих руд, которые наряду с жилами образуют тела типа минерализованных зон. Новые представления послужили толчком для активизации поисковых работ и пересмотра перспектив территории на золото.

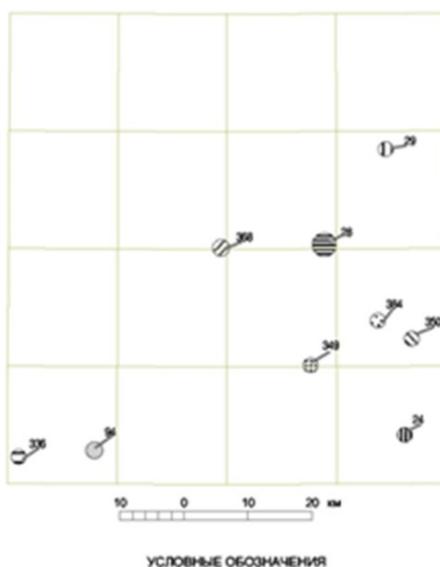
В 1989–1992 гг. в процессе специализированных поисков выявлено Хурайжалгинское проявление МПГ. Одновременно ведутся поисково-оценочные работы на флангах Барун-Холбинского и Водораздельного месторождений [104]. Проводилась переоценка запасов рудного золота на прилегающих к Зун-Холбинскому месторождению объектах [171].

Начиная с 1995 года в пределах Холбинского, Урикского рудных полей и узлов проводятся ГРР за счет средств недропользователей (преимущественно силами ОАО «Бурятзолото» и рудником Барунхолбинским). Работы сосредоточены на флангах Барун- и Зун-Холбинских месторождений и в 15-километровой зоне вокруг Зун-Холбинского месторождения. Работы ведутся с применением большого объема бурения и проходки канав.

В 1995–2000 гг. ООО «ВВС» проводились ревизионно-оценочные работы в обрамлении Гарганской глыбы. Практически работы в небольшом объеме были выполнены лишь на проявлении Медном [143]. В 2003–2005 годах велись поисковые работы на Верхнехоньчинском рудном поле, на Хайт-Бельском и Шигнинском участках [124].

В эту работу вошел отчет ЦНИГРИ по теме № 029д: «Карты золотоносности Саяно-Присубсугульского региона масштаба 1 : 50 000 и детальнее для отдельных перспективных площадей с оценкой прогнозных ресурсов золота по категориям P<sub>3</sub>, P<sub>2</sub> в пределах территории Республики

Бурятия» (отв. исп. В. Д. Конкин). По Верхнехоньчинскому участку оценены прогнозные ресурсы категории  $P_2$ .



№ по списку	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ 2	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
94	○	1942	Ильина Н.С.	ПР(ТК учка №14)	1:5000	350	⊖	1997	Букаров В.Я.	ПО	1:2000
24	⊖	1956	Глоба В.А.	ПО-ПР	1:5000	349	⊖	2003	Цыар С.Д.	ПР	1:1000
29	⊖	1960	Феофилактос Г.А.	ПО	1:5000	368	⊖	2008	Частулин А.А.	ПР	1:5000
28	⊖	1960	Лбов В.А.	ПР	1:5000	364	⊖	2014	Миронов А.А., Миронова Е.А., Зеленская А.В., и др.	ПО	1:1000
336	⊖	1993	Митохон Е.Д.	ПО	1:2000						

Рис. 10. Схема геологической изученности (поисково-оценочные, поисково-ревизионные, разведочные работы масштаба 1 : 5 000).

В 2001–2003 годах в результате разведки Бурал-Сардыкского месторождения утверждены запасы кварцитов с целью использования их в металлургии кремния и производстве кварцевой крупки для наплава кварцевого стекла [180]. Одновременно (2001–2005 гг.) В. Н. Яшиным [185] проводятся поиски и оценка особо чистого кварца в Гарганской кварцевой рудной зоне. Подтверждены перспективы большинства проявлений гранулированного кварца выявленных при ГСР-50, оценены прогнозные ресурсы категорий  $P_1$  и  $P_2$ .

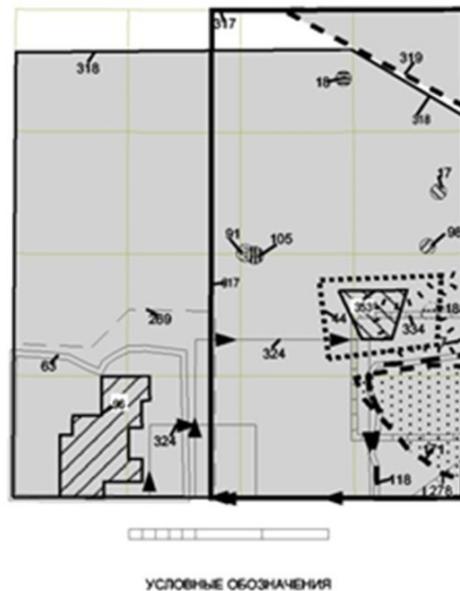
В 2003–2008 годах проводились поисковые и оценочные работы по оценке золотоносности кор выветривания близ северной границы Улан-Ходинского гипербазитового массива. Разведано Харанурское месторождение золота в корах выветривания, поставлены на баланс запасы золота категорий  $C_1$  и  $C_2$  [134].

В 2007 году проведены поисково-оценочные работы на Улан-Ходинском месторождении нефрита. Выявлены новые жилы нефрита, подсчитаны запасы [120]. В 2008 году доразведано Ботогольское месторождение графита.

Геофизические работы начаты в 1960 г. В. И. Блюменцвайгом. По результатам аэромагнитной съемки масштаба 1 : 200 000 установлено блоковое строение территории, намечены главные тектонические структуры, выделены гипербазитовые пояса. В 1978–1979 годы была проведена гравиметрическая съемка территории [129].

В 1972–1977 годах территория была покрыта аэрогамма-съемкой масштаба 1 : 50 000 [137, 182 и др.]. Выявлены перспективные радиоактивные аномалии, переведенные последующими работами в проявления урана, молибдена, ванадия, редких металлов. Наземные геофизические работы (комплекс методов электроразведки, магниторазведка, спектрометрия, фторометрия и др.) охватывали небольшие рудоносные структуры и носили поисковую направленность: поиски фосфоритов в Хорё-Уриксской рудной зоне, золота – в Гарганском золоторудном районе. Изучалось глубинное строение и фланги Зун-Холбинского месторождения.

Обобщение региональных геофизических работ и переинтерпретацию имеющихся материалов с расчетом глубин залегание аномалиеобразующих объектов произвели Ю. И. Егоров и Г. Л. Митрофанов [108].



№ по схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ по схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
337	Вся площадь листа	1993	Игнатович В.И., Бондаренко О.И.		1:1000000	373	Вся площадь листа	2011	Скопинцев В.Г., Скопцова Е.В., Иллеев А.С.		1:200000
351	Вся площадь листа	2003	Игнатович В.И.		1:1000000	118		1952	Шестопапов М.Ф., Иванко А.С.		1:100000
321	Вся площадь листа	1991	Барышева Е.М., Шестакова Л.М.		1:500000	269		1976	Семейкин И.Н., Колесников В.Л.		1:100000
318		1985	Шмотов А.П., Белченко В.Г., Сазыко А.И.		1:500000	278		1978	Хлыстов П.А., Степин Б.Г., Хохлов В.В., и др.		1:100000
316	Вся площадь листа	1985	Баранов В.А., Феофилактос Г.А.		1:500000	322	Вся площадь листа	1987	Темников Ю.И., Хольцова Т.И.		1:50000
319		1986	Кичко А.И. и др.		1:500000	334		1991	Мелентьев А.М., Мордвин В.А.		1:50000
329	Вся площадь листа	1990	Рукавец В.Ф., Мураин В.Н. и др.		1:500000	324		1988	Каткоха Ю.П., Каткоха В.А.		1:25000
342	Вся площадь листа	1998	Игнатович В.И.		1:500000	7		1931	Гоков А.Г.		1:20000
345	Вся площадь листа	1999	Воронов Ю.Н., Гречаник Т.И., Гузов А.П., Богданова Т.В.		1:500000	188		1961	Танцарев Д.А., Кулешов Б.А.		1:10000
369	Вся площадь листа	2008	Поздичкова И.В., Кривин А.П., Пилипенко В.И.		1:500000	44		1978	Языр М.М., Анискин В.Л.		1:10000
171		1939	Шестопапов М.Ф., Иванко А.С.		1:200000	96		1942	Шастин Б.З., Яценко В.В.		1:5000
63		1950	Гораций Ю.К., Терентьева К.Ф., Орлова Л.В. с исп. мат. Фомина, Титова, Алексеевой		1:200000	105		1942	Орешкин И.И.		1:5000
314	Вся площадь листа	1985	Белченко В.Г., Боос Р.Г.		1:200000	96		1942	Ильина Н.С.		1:5000
317		1985	Симонов С.И. и др.		1:200000	91		1944	Флоренсов Н.А., Баранова Т.И., Солонько		1:5000
323	Вся площадь листа	1988	Жабин В.В., Исиков В.М.		1:200000	18		1953	Алексин С.В., Ковалев Г.Ф.		1:5000
325	Вся площадь листа	1989	Коткин В.В., Баранов В.А.		1:200000	17		1953	Николаева Л.И., Динкасов Ю.К.		1:5000
353		2004	Калинин Ю.А., Жюдин С.М., Попов В.Д.		1:200000						

Рис. 11. Схема геологической изученности (тематические работы, л-1).

Оценка территории на россыпное золото проводилась в процессе геологических съемок и поисковых работ шлиховым опробованием. Проходились мелкие шурфы по рекам Зун-Холба, Барун-Холба, Урик. Выявленные многочисленные шлиховые потоки и аномалии золота рассматривались как поисковый признак на обнаружение коренных источников. Прогнозная оценка территории на россыпное золото проведена А. В. Смоляком, Е. И. Тищенко [172], А. М. Рогачевым и др. [153].

В 1993–2003 годы прогнозная оценка территории на основные виды полезных ископаемых с использованием временных кондиций приводилась В. И. Игнатовичем [113]. При этом использовались рабочие материалы ГДП-200 за период 1995–2001 годы.

В 1991 г. была составлена минерагеническая карта масштаба 1 : 500 000 на всю территорию Бурятии. Проведено металлогеническое районирование территории, дано систематизированное описание рудноформационных типов месторождений и проявлений [98].



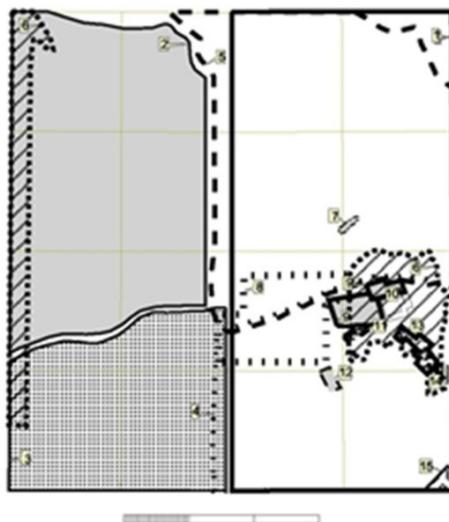
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ
1	[Symbol]	1996	Далматов Б.А. и др.	Обоснование легенд к геологическим картам по биостратиграфическим результатам (лендкамбрийские толщи)	16	[Symbol]	1965	Волков Л.С. и др.	Металлогенический анализ
2	[Symbol]	1973 - 1980	Гуревич Б.Г., Георгиевский А.Ф. и др.	Фосфоритность, изучение вещественного состава, оценка перспектив	3	[Symbol]	1969	Волков Л.С. и др.	Тематические исследования металлогенических профилей
3	[Symbol]	1979	Осокин П.В., Луговая В.А.	Изучение закономерностей размещения фосфатных руд	16	[Symbol]	1975	Шафеев А.А., Синух Ю.А.	Разработка структурно-формационных и петрологических критериев прогнозной оценки
4	[Symbol]	1976	Аронтьев В.П. и др.	Исследование структур рудных тел	16	[Symbol]	1975	Жбанов Э.Ф., Тайсове Т.М.	Районирование геохимических поисков
5	[Symbol]	1971	Додин А.Д. и др. (опубл.)	Документирование стратиграфии	16	[Symbol]	1976	Левинский В.В. и др.	Разработка критериев поисков месторождений золота
6	[Symbol]	1970 - 1973	Ямир М.М., Далматов Б.А.	Биостратиграфические исследования	16	[Symbol]	1977	Осокин П.В.	Изучение закономерностей размещения фосфатной формации и их прогнозирования
7	[Symbol]	1991	Чацких И.Д., Дзасоков В.Г. и др.	Минерало-петрографическое изучение руд и метасоматитов с целью золотонности	16	[Symbol]	1978	Глебов М.П. и др.	Оценка перспектив оловянности
9	[Symbol]	1963	Тайсове Т.Т., Плюсин А.М.	Методика гидрохимических поисков	16	[Symbol]	1979	Семейкин И.Н., Колесников В.Л.	Изучение карбонатных отложений рифтерриформы. Прогнозная оценка фосфатных и бокситовых руд
12	[Symbol]	1964	Бутов Ю.П., Ивченко И.П.	Материалы стратиграфии к легенде геологической карты-50	16	[Symbol]	1962	Батурина Е.Е. и др.	Геохимическая изученность на золото
13	[Symbol]	1965	Далматов Б.А. и др.	Биостратиграфическая расчлененность палеозойских отложений	16	[Symbol]	1964	Воронцова Г.А.	Биостратиграфическая расчлененность карбонатной толщи
14	[Symbol]	1962	Далматов Б.А.	Биостратиграфические исследования кембрийских отложений	16	[Symbol]	1965	Харитонов Ю.Ф., Виноградов А.С., Мехов В.Н.	Тектоно-экономическая целесообразность комплексного освоения минерально-сырьевых ресурсов Вост. Саяна
15	[Symbol]	1974	Бутов Ю.П., Приходько В.П.	Изучение карбонатных пород боковой подвазвы	16	[Symbol]	1967	Далматов Б.А. и др.	Биостратиграфия С2, материалы к легенде геологической карты-50
16	[Symbol]	1963	Миронов А.Г. и др.	Геохимические исследования черсланцевой толщи	16	[Symbol]	1968	Одский Б.Н. и др.	Геолого-экономическая оценка железо-алюминиевого сырья бокситового месторождения
17	[Symbol]	1973	Шарашкинов А.О. и др.	Изучение закономерностей размещения редких металлов	16	[Symbol]	1991	Феофилактос Г.А.	Прогнозная оценка золотого оруднения площади на глубину
18	[Symbol]	1996	Воронцова Г.А., Далматов Б.А. и др.	Палеонтологические исследования карбонатных отложений, пересмотр стратиграфических слоев и возраста стратодиазделений	16	[Symbol]	1991	Иллеев А.С. и др.	Обобщение материалов использования МАКС и совершенствование методики дешифрирования
20	[Symbol]	1980	Анчипен В.Л. и др.	Разработка прогнозных карт	16	[Symbol]	1993	Цыренов Д.Ц. и др.	Исходный возраст геологических образований
21	[Symbol]	1981	Феофилактос Г.А.	Изучение офцитизированных известняков, их прогнозная оценка	16	[Symbol]	1994	Парфилев В.И. и др.	Составление геодинамической карты
22	[Symbol]	1977	Бутов Ю.П., Воронцова Г.А.	Изучение стратиграфии	16	[Symbol]	1995	Станевич А.М.	Обобщение результатов работ по исследованию микрофоссий
23	[Symbol]	1979	Бутов Ю.П., Воронцова Г.А.	Изучение стратиграфии	16	[Symbol]	1995	Иллеев А.С. и др.	Разработка практических методов дешифрирования аэрофотоизомков
24	[Symbol]	1982	Бутов Ю.П.	Изучение стратиграфии	16	[Symbol]	1996	Парфилев В.В. и др.	Зонально-корреляционный принцип геологического базиса региона, обоснование и анализ факторов и опубликованных материалов
25	[Symbol]	1978	Ямир М.М. и др.	Разработка прогнозных карт	16	[Symbol]	2001	Щулак Л.М. и др.	Использование геомагнитной основы при изучении геологического строения, средне-мезозойского металлогенического прогнозирования, составление геологических и других специализированных карт
16	[Symbol]	1964	Аронтьев В.П., Батурина Е.Е.	Металлогенический анализ	16	[Symbol]	2003	Дорошечкин Л.С.	Геохимические основы поисков золоторудных месторождений на территории Восточного Саяна

Рис. 12. Схема геологической изученности (тематические работы, л-2).

Описание интрузивных комплексов палеозоя Восточного Саяна нашло отражение в монографии И. В. Гордиенко [17]. Подробный критический обзор по стратиграфии и полные стратотипические справки для всех слоистых комплексов региона, проблемы геологического строения, тектоники района изложены в монографиях [13, 15]. Краткая характеристика главных ме-

сторождений золота исследуемой территории приведена в книге Золото Бурятии [26].



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ по схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ по схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
Аэрогеофизические работы											
	Вся площадь листа	1960	Блюменталь В.И., Шац А.А. и др.	Аэромагнитная съемка	1:500000	9		1960	Чебаков Г.И.	▲ Т, СП, Н-А, СГ, ДЭП, СЭП	1:10000
	Вся площадь листа	1979	Лобачевский	Гравиразведка	1:200000	10		1978	Чебаков Г.И.	▲ Т, СП, Н-А, СГ, ДЭП, СЭП, ЕП, Г, ВП, ЗТ, ВЗЗ	1:10000 1:5000
1		1978	Бугаева Н.Н.	Гравиразведка	1:200000	11		1974-1975	Бояркин В.А.	▲ Т, ЕП, ДЭП, Г	1:10000
2		1977	Мулюков Э.М.	Аэрогаммаспектрометрическая съемка	1:50000	12		1974-1975	Бояркин В.А.	▲ Т, ЕП, ДЭП, Г	1:10000
3		1974	Шильков А.Л.	Аэрогаммаспектрометрическая съемка	1:50000	13		1977	Чебаков Г.И.	▲ Т, СП, Н-А, СГ, ДЭП, СЭП, ЕП, Г, ВП, ЗТ, ВЗЗ	1:10000 1:5000
4		1975	Шильков А.Л.	Аэрогаммаспектрометрическая съемка	1:50000	14		1975	Бояркин В.А.	▲ Т, СП, СГ, ДЭП, ЕП, ВП, ЗТ, ВЗЗ, ГР	1:5000 1:2000
5		1978	Шильков А.Л.	Аэрогаммаспектрометрическая съемка	1:50000	15		1979	Чебаков Г.И.	▲ Т, СП, СГ, ДЭП, СЭП, ЗТ	1:10000
Региональные геофизические работы											
6		1992	Воеводо Ф.А.	Аэромагнитно-электро-гамма-спектрометрическая съемка	1:50000	Вся площадь листа		1984	Базулин В.Ф.	Состояние и результаты поисков по Бурятии	
Наземные геофизические работы											
7		1945	Нестерова Н.Д., Нестеров Л.Я.	▲ Т, ЕП, НСЭП	1:1000 1:5000	Вся площадь листа		1984	Егоров Ю.И.	Анализ геофизических материалов по территории Бурятии	1:200000
8		1984	Чебаков Г.И.	▲ Т, СП, Н-А, СГ, ДЭП, СЭП	1:10000	Вся площадь листа		1990-1992	Егоров Ю.И.	Составление интерпретационной геофизической основы	1:200000

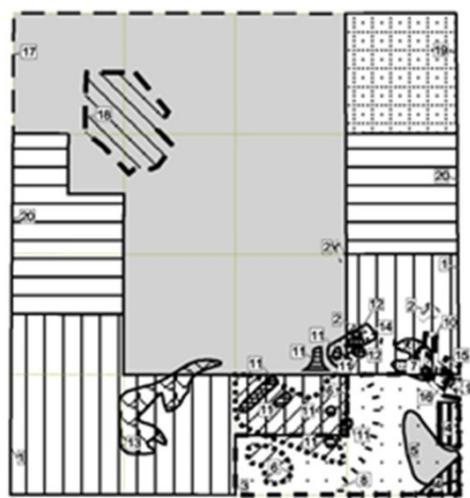
Рис. 13. Схема геофизической изученности.

В 2009 году В. В. Корнаковым составлен комплект Госгеолкарт-200 (второе издание) расположенного с севера листа N-47-XXIX [30].

В 2011 году коллективом геологов ФГУНПП «Иркутскгеофизика» и ФГУП «ВСЕГЕИ» был составлен комплект Госгеолкарт-1000/3 листа N-47 [94].

Все площадные поисковые, съемочные и наземные геофизические работы сопровождались геохимическим опробованием рыхлых отложений и отбором шлиховых проб. Последний метод имел преимущественное применение при поисках в ранние годы. Геохимические пробы анализировались на ограниченное число элементов, золото не определялось. Начиная с работ Ю. А. Русского и др. [162], геохимические исследования выполнялись в соответствии с требованиями современных инструкций, пробы анализировались полуколичественным спектральным анализом на 26 элементов (СТП-12-001-76) и спектрохимическим на золото. Золото во всех геохимических пробах стало определяться при ГСП-50 с 1980 года (в 1977–1980 годах оно определялось лишь на локальных поисковых участках). В результате площадных геохимических работ выявлено большое количество аномалий, перспективных в основном на золото и полиметаллы.

В 1982 году Е. Е. Батуриной были обобщены результаты геохимических поисков на золото Восточно-Саянского рудного района. Гидрохимические исследования проведены Т. Т. Тайсаевым в юго-восточной части площади. Выявлены многочисленные аномалии золота, подтвердившие перспективность выделенных золоторудных полей и узлов.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ	№ на схеме	Условный знак	Год отчета	Автор	Вид работ	Масштаб работ
5	[Solid grey]	1955	Горшков О.Ф.	ВОР-200	1:200000	3	[Dashed border]	1995	Скопинцев В.Г.	(ВОР,ГР)-50	1:50000
9	[Diagonal lines /]	1960	Верхожан А.И.	ВОР-100	1:100000	7	[Grid pattern]	1962	Феофилактов Г.А.	ВОР-25	1:25000
6	[Diagonal lines \]	1964	Ефремов Ю.Ф.	ВОР-100	1:100000	11	[Horizontal lines]	1977	Русских Ю.А.	ВОР-25	1:25000
2	[Wavy lines]	1961	Лбов В.А.	ВОР-50	1:50000	4	[Vertical lines]	1982	Рощеткин П.А.	(ВОР,ГР)-25	1:25000
13	[Cross-hatch]	1963	Анцыкин В.А.	ВОР-50	1:50000	8	[Dotted pattern]	1983	Тайсаев Т.Т., Глюсюк А.М.	(ВОР,ГР)-25	1:25000
19	[Stippled pattern]	1967	Серебренников В.И.	(ВОР,ГР)-50	1:50000	14	[Dotted pattern]	1967	Зуев Т.А.	ВОР-10	1:10000
18	[Diagonal lines /]	1978	Луцкий В.В.	(ВОР,ГР)-50	1:50000	16	[Solid grey]	1979	Чебаков Г.И.	ВОР-10	1:10000
17	[Solid grey]	1980	Рогачев А.М.	(ВОР,ГР)-50	1:50000	12	[Vertical lines]	1965	Паргачевский В.С.	ВОР-5	1:5000
20	[Horizontal lines]	1964	Рогачев А.М.	(ВОР,ГР)-50	1:50000	15	[Horizontal lines]	1977	Русских Ю.А.	ВОР-5	1:5000
1	[Vertical lines]	1991	Рогачев А.М.	(ВОР,ГР)-50	1:50000	10	[Dashed border]	1995	Куликов Ю.И.	ПОР-5	1:5000

Рис. 14. Схема геохимической изученности.

Площадное геохимическое опробование по первичным ореолам проведено Ю. И. Куликовым на Зун-Холбинском рудном поле в 1995 году. В остальных случаях к нему можно отнести точечные и штучные пробы, отобранные для поисковых целей, для определения геохимической специализации пород. В 1999–2003 годах результаты спектрального и спектрофотометрического анализов геохимических, точечных, штучных и бороздовых проб, отобранных в процессе ГСР-50 и ГДП-200 (за период 1995–2001 гг.), были обработаны с применением современных компьютерных технологий [106]. Дана прогнозная оценка территории на золото, выделены перспективные участки.

В 1993–1997 гг. были проведены с отбором небольшого количества проб геолого-экологические и радиозоологические исследования территории Республики Бурятия [122, 128]. Отмечено, что территория листа характеризуется низкой степенью загрязнения с небольшим количеством участков с повышенными концентрациями Cs<sup>137</sup>.

## СТРАТИГРАФИЯ

Стратиграфическое расчленение всех отложений проведено в соответствии с легендой Восточно-Саянской серии листов Госгеолкарты-200 [149].

Стратифицированные образования занимают около 60 % площади листа, слагая автохтонные, параавтохтонные, аллохтонные и неавтохтонные комплексы. В Онотско-Бельском геологическом районе (ГР) развиты гнейсы, амфиболиты, мраморы хулгарэжалгинской свиты позднего архея. В Окинском ГР разрез начинается с вулканогенно-осадочных отложений дунжугурской толщи позднего рифея–венда, выше которых следуют карбонатная боксонская серия: забитская (венд), табинзуртинская (ранний кембрий), хужиртайская (ранний кембрий), нюргатинская и хютенская объединенные (ранний–средний кембрий) свиты. В Тустукском геологическом подрайоне (ГПР) к венду–раннему кембрию отнесены дабанжалгинская свита, в Гарганском ГР – иркутная. В Окинском ГР боксонская серия наращивается карбонатным флишем мангатгольской свиты (средний кембрий–ордовик) и вулканогенно-терригенными породами яматинской свиты (ранний–средний ордовик). В Тустукском ГПР дабанжалгинская свита наращивается окинской серией: хурайжалгинская толща (ранний ордовик), на которой залегают вулканиты хурэнской свиты (ранний–средний ордовик). Венчают разрез окинской серии флишеидные образования зусалантайской толщи (ранний–средний ордовик). В Гарганском ГР выше иркутной свиты залегают вулканогенно-терригенные отложения ильчирской толщи раннего–среднего ордовика. Выше мангатгольской свиты в Окинском ГР (Боксонский и Хайтинский ГПР) залегают яматинская свита раннего–среднего ордовика. Позднедевонские отложения комиссаровской толщи представлены фрагментами в межгорных впадинах. В остаточных впадинах отмечаются конгломераты и песчаники нарингольской свиты ранней юры: среднего–позднего девона. Среди кайнозойских отложений выделены: эоценовые коры выветривания, неогеновые базальты под- и межбазальтовые пески и галечники сорокской, хирписинской и хирбэсинской свит, а также различные по генезису отложения верхнего неоплейстоцена и голоцена.

Предложенная схема стратиграфии базируется преимущественно на палеонтологических материалах предшественников, дополненных материалами работ ГДП-200. Наличие органических остатков, характеризующих широкий возрастной диапазон, в одних слоях и даже в одних образцах, несоответствие, преимущественно «молодой» органики, с более древними цифрами прорывающих их магматических комплексов, вынудило применить качественно иной подход при определении возраста отложений. Наряду с традиционными представлениями о перемыше древних организмов в позднее время, часто встречаются и обратные процессы – проникновение более молодых органических остатков в более древние толщи. Это относится не только к микроскопическим (хитинозои, акритархи, споры, пыльца и др.), но и к макроскопическим (мшанки, водоросли и др.) органическим остаткам. Подобные примеры рассмотрены в работах В. В. Хоментовского [71], А. М. Рогачева [153], В. Г. Скопинцева [166]. Обязательным условием этого процесса является совмещение областей разрушения «древних» и накопления «молодых» отложений. При этом какая-то часть отложений (в трещинах, полостях, в виде наростов, органических построек и пр.) может соответствовать молодым образованиям, но отделить их от материнских (более древних) пород и показать картографически пока не представляется возможным. Породы обычно метаморфизованы, рассланцованы и границы литологически однородных, но разновозрастных образований, не распознаются. Органические остатки соответствуют трем основным возрастным диапазонам: венду–кембрию, ордовику, девону–карбону. Первичное залегание венд-кембрийских организмов в карбонатных толщах (боксонская серия, иркутная свита) не вызывает сомнения. Девон-карбоновые формы характерны для молассовых отложений (комиссаровская толща, а на смежной территории, сагансайрская свита), а ордовикские для флишеидных и ассоциирующих с ними образований (мангатгольская свита, окинская серия, ильчирская толща). Они хорошо согласуются с данными радиологического датирования, прорывающих их гранитоидов. Лишь немногочисленные находки организмов силура, пока не

находят места в нашей схеме. Особые дискуссии связаны с интерпретацией первичного или вторичного залегания органических остатков в дабанжалгинской свите, ильчирской толще, окинской серии.

## АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА

### ЛОПИЙСКАЯ ЭНОТЕМА

Верхнеархейские образования выделены в Онотско-Бельском ГР, где они представлены **китойкинской серией**, фрагмент которой установлен по правобережью р. Бол. Белая ниже устья р. Парантэй. Китойкинская серия на исследуемой площади представлена хулгарэжалгинской свитой.

Хулгарэжалгинская свита впервые выделена П. И. Шамесом в бассейне р. Хулгарэ-Жалга [165]. Породы свиты распространены в северо-восточной части листа. Они ориентированы в северо-западном направлении вдоль общего простирания Онотско-Бельской зоны. С юго-запада хулгарэжалгинская свита отделена от структур Окинского ГР Парантэйским разломом. В. И. Серебренниковым [165] хулгарэжалгинская свита разделена на пять пачек, которые согласно СЛ-200 объединены в две подсвиты: нижнехулгарэжалгинская (1–3 пачки) и верхнехулгарэжалгинская (4–5 пачки).

*Нижнехулгарэжалгинская подсвита* ( $LPh\check{z}_1$ ) выделена в бассейне р. Ара-Шигна, где представлена ее верхняя часть. В общем виде разрез на описываемом участке характеризуется преобладанием гранат-биотитовых гнейсов с редкими маломощными (1–10 м) горизонтами мраморов. В верхней части разреза отмечаются пачки амфиболовых, гранат-амфиболовых, редко – пироксенсодержащих, гнейсов с линзами мраморов. По простиранию подсвиты изменяется лишь насыщенность мраморами.

Гранат-биотитовые гнейсы – серые, пепельно-серые породы массивной и полосчатой текстуры, порфиробластовой структуры. Состав: кварц (15–30 %), плагиоклаз (40–50 %), биотит (25–30 %), гранат. Биотит-амфибол-двупироксеновые гнейсы сложены плагиоклазом (50 %), моноклинным пироксеном (33 %), ромбическим пироксеном (5–10 %), биотитом (2 %), роговой обманкой (5 %). Пироксен-амфиболовые бескварцевые гнейсы образованы плагиоклазом (65 %), моноклинным пироксеном (15 %), роговой обманкой (20 %), биотитом (5 %); вторичные – серицит, сине-зеленая роговая обманка.

Общая мощность подсвиты оценивается в 600–650 м.

*Верхнехулгарэжалгинская подсвита* ( $LPh\check{z}_2$ ), как это показано на ГК-1000/3 [94] и нами подтверждено, прослеживается в северо-восточном направлении на территорию листа N-47-XXIX, где В. В. Корнаковым ошибочно названа хайтинской толщей верхнего рифея [30]. Верхнехулгарэжалгинская подсвита слагает крылья синклинали складки северо-западного простирания. В нижней части разреза залегают биотитовые и гранат-биотитовые гнейсы с редкими маломощными (1–10 м) прослоями и линзами мраморов. В верхней части разреза количество мраморов достигает 40–50 % при мощности отдельных горизонтов до 150 м. Для гранат-биотитовых гнейсов характерны тонко-, мелкозернистые структуры, полосчатые текстуры. В небольшом объеме отмечаются амфиболовые, биотит-амфиболовые и пироксенсодержащие разновидности. Среди пироксеновых гнейсов выделяются биотит-амфибол-двупироксеновые, пироксен-амфиболовые бескварцевые, биотит-пироксен-амфиболовые разновидности. Мраморы обычно содержат графит и диопсид.

Гранат-биотитовые и пироксенсодержащие гнейсы – серые, пепельно-серые породы тонко- и мелкозернистые полосчатые породы с лепидогранобластовой структурой. Состав: кварц (30 %), плагиоклаз (30–35 %), гранат (3 %), биотит (10 %), микроклин (20–25 %); вторичные – серицит, мусковит, хлорит. Амфибол-биотитовые гнейсы – темно-серые породы с нематобластовой структурой. Состав: роговая обманка (35 %), биотит (10 %), плагиоклаз (50 %), кварц (2 %), серицит, сфен, циркон, апатит. Амфиболиты – темно-серые, темно-зеленые тонкополосчатые породы с нематобластовой структурой. Состав: амфибол (50–45 %), плагиоклаз (50–55 %), апатит, рудный.

Мощность подсвиты около 750–850 м.

Породы хулгарэжалгинской свиты метаморфизованы в условиях гранулитовой фации при  $T=865-1068$  °С и  $P=7,2-10,1$  кбар и фации альмандиновых сланцев ( $T=700$  °С,  $P=5,5$  кбар). Первый этап связан с основным коллизионным событием, второй, по всей видимости, с движениями по зоне Главного Саянского разлома. В породах развиты разнообразные мигматиты. Их формирование связывается со становлением китойского комплекса [165].

Характерной особенностью пород верхнехулгарэжалгинской подсвиты является фельдшпа-

тизация, выраженная в развитии микроклина. В зонах крупных тектонических нарушений развиваются диафторитовые зеленые сланцы, интенсивный катаклаз и милонитизация.

По химсоставу гранито-гнейсы отвечают лейкогранитам нормальной, редко повышенной калиево-натриевой щелочности высоко- и весьма высокоглиноземистым. Геохимические исследования мраморов (известняковых и доломитовых), проведенные в бассейне р. Олот, позволили выделить три микрофации, характеризующие различные части шельфовой зоны с пониженной гидродинамикой и повышенной соленостью вод бассейна. Они сформировались на значительном удалении от суши при спокойном тектоническом режиме. Для мраморов характерно повышенное содержание (до 2 240 г/т) стронция.

Возраст свиты условно принят лопийским.

## **ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА**

### **ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА**

#### **ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА (?)–ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА**

Дунжугурская толща является верхним слоистым компонентом офиолитов рифей?-вендского возраста и охарактеризована в разделе магматизм.

## **ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА, ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА– ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА, ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА**

### **ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА–КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ**

Венд-кембрийские отложения в пределах исследуемой территории представлены иркутской свитой в Гарганском ГР и в Монгошинском ГПР боксонской серией, в Окинском ГР – боксонской серией (Боксонский и Хайтинский ГПР) и дабанжалгинской свитой (Тустукский ГПР).

Иркутная свита (*V–C<sub>1</sub>ir*) закартирована в полосе вдоль северного обрамления Гарганской глыбы, также слагает крупный тектонический останец в бассейне р. Иркутный Гарган на метаморфитах гарганского комплекса и многочисленные олистолиты и олистоплаки в полях развития ильчирской толщи. Она залегает в виде осадочного чехла на гнейсо-гранитах архея. Кремнисто-карбонатные отложения иркутной свиты выделялись под различными названиями: иркутная, монгошинская, гарганская, дабанжалгинская свиты [30, 153, 166].

В основании иркутной свиты залегают аркозовые песчаники, местами с линзами полимиктовых конгломератов. Песчаники повсеместно преобразованы в кварц-слюдистые сланцы [166]. Их горизонты иногда повторяются в разрезе несколько раз и почти всегда рассланцованы. Карбонатные породы иркутной свиты содержат зерна плейроплагиоклаза, характерного для пород гарганского метакомплекса. В составе обломочной составляющей конгломератов присутствуют как породы основания, так и карбонаты перекрывающей свиты, что больше свидетельствует об их тектоническом происхождении. Контакт иркутной свиты с метаморфическим комплексом повсеместно тектонизирован, но ее стратиграфическое налегание очевидно. Стратиграфическое налегание показано на участках, где в основании установлены кварц-слюдистые сланцы.

В свите интенсивно проявлены блоково-чешуйчатая и складчатая тектоника зоны скупивания между Холбын-Хаирханским офиолитовым покровом и Гарганской глыбой.

Обобщенный разрез нижней части иркутной свиты по левому борту р. Урда-Гарган [166] (снизу вверх):

1. Доломиты темно-серые мелкозернистые кальцитизированные, окварцованные слоистые. Фауна: акритархи, остатки беззамковых брахиопод.....40 м
2. Кварциты серые массивные мелко-среднезернистые, в средней части с прослоями (линзами до 9 м) темно-серых окварцованных доломитов, аналогичных пачке 1. Отмечено, что на их контакте с кварцитами местами отмечается тремолит, образование которого связывается с термальным воздействием близ расположенных гранитоидов сумсунурского комплекса ..... ~140 м
3. Кварциты темно-серые и черные мелкозернистые полосчатые, пигментированные углеродистым веществом..... ~300 м
4. Известняки черные рассланцованные .....14 м
5. Кварциты черные неяснослоистые .....140 м
- Перерыв обнаженности .....317 м
6. Кварциты светло-серые (до белых) массивные среднезернистые гранулированные, местами – пигменти-

рованные гидроокислами железа.....	43 м
7. Тальк-карбонатные породы серые массивные мелкозернистые (аподолмитовые).....	61 м
8. Кварциты молочно-белые крупно-среднезернистые массивные гранулированные.....	169 м
Перерыв обнаженности.....	214 м
9. Доломиты темно-серые мелкозернистые кальцитизированные, окварцованные.....	более 52 м

Мощность свиты по разрезу не менее 1 610 м.

При удалении от контакта в разрезе увеличивается количество карбонатного материала. В бассейне р. Урик преимущественно кремнистые образования сменяются пачкой темно-серых и черных грубослоистых известняков, включающих прослой и линзы кварцитовидных кремней, углеродисто-слюдисто-кремнистых сланцев. Отмечаются также темно-серые брекчиевидные доломиты, инкрустированные кварц-кальцитовыми прожилками, линзы кремней, горизонты (до 50 м) темно-серых окремненных и глинистых органогенно-обломочных доломитов. Присутствуют строматолито-водорослевые калиптры, биогермы, биостромы (?), образованные водорослями *Hedstroemia sajanica* Korde и *Pinnulina cambrica* Korde [9, 84].

Останец в верховьях Иркутного Гаргана сложен серыми и светло-серыми известковистыми доломитами и мраморизованными, светло-серыми и белыми сахаровидными известняками и темно-серыми (с желтоватым оттенком) среднезернистыми мраморами с примесью слюды и кварца. В карбонатах отмечаются редкие прослой серых мусковитовых кварцитов и черных углеродисто-глинистых (часто филлитовидных с порфиробластами граната и амфибола) сланцев.

Суммарная мощность свиты не превышает 2 000 м.

Кремнистые породы превращены в кварциты. Они пепельно- и темно-серые (лидиты-фтаниты) до белых, сложены гранобластовым агрегатом гранулированного кварца, содержащего примесь серицита, биотита, углеродистого вещества, гидроокислов железа.

На левобережье Урика, в нижнем течении Топхор-Жалги и в скважине на правом борту Зун-Хара-Гола установлены углеродистые кварциты [153]. Содержание углерода (до 10 %) (определено в шлифах) отмечено в пачке (до 38 м) черных лидитов-фтанитов.

Мраморизованные известняки и доломиты обычно серые и темно-серые (с желтоватыми, палевыми и кремовыми оттенками) микро-, мелкозернистые до крупнозернистых, гетерогранобластовые, массивнослоистые органогенно-сгустковые и детрито-комковатые. Содержат примесь (5–10 %) кварца, серицита, мусковита. В кремнистых разновидностях (9–50 % кремнистого вещества) отмечаются диагенетические выделения, в различной степени раскристаллизованного углеродисто-кремнистого вещества.

Геохимический облик карбонатных пород свиты отличается повышенными (в 2 и более кларка карбонатных пород) содержаниями Cr, Ni, Sn, Be и предельно низкими концентрациями Sr (0,015 %), что указывает на субплатформенный режим осадконакопления в окраинно-шельфовой зоне [153]. Образования иркутной свиты относятся к кремнисто-карбонатной формации, сформированной в шельфовых условиях.

С образованиями иркутной свиты генетически связаны Бурал-Сардыкское месторождение и многочисленные проявления гранулированного кварца. Толщи лидитов-фтанитов перспективны на обнаружение пробирного камня.

Разрез продуктивных пластов Бурал-Сардыкского месторождения следующий [180] (снизу вверх):

1. Серые тонкослоистые микрокварциты с тонкими просечками сульфидов (породы относятся к подстилающей толще).....	неполная мощность – 33,7 м
2. Полосчатые микрокварциты с чередованием тонких полос серых и светло-серых разностей (вмещающая подстилающая толща).....	3,3 м
3. Светло-серые тонкозернистые однородные неясно-полосчатые микрокварциты. Переход к подстилающей вмещающей толще постепенный на интервале 10–20 см, выражен переслаиванием темно-серых и светло-серых кварцитов.....	14,0 м
4. Белые неравномернозернистые однородные суперкварциты* с содержанием хрусталиков прозрачного кварца (5–10 %).....	2,9 м
5. Белые однородные крупнозернистые суперкварциты с содержанием хрусталиков прозрачного кварца (45–50 %).....	8,6 м
6. Светло-серые и белые суперкварциты с содержанием хрусталиков прозрачного кварца (10–40 %).....	1,0 м

Всего по разрезу – 63,5 м. В том числе продуктивные пласты (3, 4, 5, 6) – 26,5 м.

\* Здесь и далее под суперкварцитами понимаются белые гранулированные кварциты (гранулированный кварц) с крупными (до 8–10 мм) гранулами прозрачного кварца. Подробно см. при описании Бурал-Сардыкского месторождения.

Иркутная свита прорвана гранитоидами сумсунурского комплекса, радиологически датированными рифеем, дайками холбинского, барунхолбинского, урдагарганского комплексов. Наряду с породами офиолитовой ассоциации, иркутная свита образует олистолиты в составе ильчирской толщи.

Палеонтологический материал в иркутной свите разнообразен и противоречив. В ней установлены строматолиты: *Conophyton cylindricum* (Masl.), *C. garganicum* Kor., *Collumna collenia punctata* Kor., *Baicalia* sp. – рифея [13], беззамковые брахиоподы, хиолительминты *Torelrella* sp. – кембрия. В лектостратотипической местности (бассейн Хойто-Улзыты) отмечены шипы губок *Coleoloides* (?), характерные для томмотского (?) яруса, кембрийские акритархи *Leiosphaeridia* sp., *Discinella* sp. el dr., *Baltisphaeridium* sp., фораминиферы *Lagenamma* (?) не древнее ордовика, девонские водоросли *Rothpletzella*. На смежной территории в карбонатных олистолитах, заключенных в сланцевый матрикс ильчирской толщи, установлены томмотиды, анабариты, хиолительминты кембрийского возраста [166]. В бассейнах рек Урик и Ока [153] выделены хитинозои *Desmochitina erinacea* Eis., *D. minor erinacea* Eis., *D. minor elongata* Eis., *Conochitina elegans* Eis., *C. bipartita* N. Umn., *Rhabdochitina magna* Eis., *Ancyrochitina* ex gr. *ancyrea* Eis., *Parachitina* cf. *curvata* Eis. – ордовика, *Angochitina* ex gr. *longicollis* Eis., *Eisenackitina oviformis* (Eis.), *Linochitina cingulata* (Eis.), *Pterochitina perivelata* Eis. Характерные для силура сколекодонты *Vistulella* aff. *kozlowskii* K.-Jawog. ордовика–силура и остракоды *Beyrichiidae* силура–девона.

Так как все находки брахиопод, хиолительминтов, губок, ханцеллярид, водорослей сделаны в некотором удалении от подошвы свиты, то возраст иркутной свиты нами определен вендом–ранним кембрием. Более молодые органические остатки рассматриваются нами привнесенными. Они соответствуют возрасту формирования ильчирской толщи\* и сагансайрской свиты (выделена на смежной территории). Установлено, что карбонатные конглобрекции, отмеченные на участках с находками более молодой – привнесенной органики, схожи с породами сагансайрской свиты. Предшественниками они были описаны как «мусорные» брекчии [153]. Выделить их из закартированных здесь толщ из-за незначительных размеров не представляется возможным.

Дабанжалгинская свита (V–Є<sub>1</sub>d<sup>ж</sup>) в Тустукском ГПР слагает ядра Тустукской, Хан-Модонской, Эрехаражалгинской антиклиналей и отдельные блоки (олистолиты?) среди отложений окинской серии на левобережье р. Ока, в междуречье Адарэя–Бол. Белой. Свита охарактеризована в ряде работ [153, 154, 156, 183].

Нижняя граница свиты неизвестна. Описанные ранее стратиграфические взаимоотношения с мангатгольской свитой [27, 153, 156, 183] при полевых исследованиях не подтвердились. Границы оказались тектоническими.

Стратотипический разрез дабанжалгинской свиты в истоках Дабан-Жалги следующий (снизу вверх) [59, 156, 183]:

1. Переслаивание углеродисто-кремнистых, углеродисто-глинистых сланцев с прослоями, линзами (2–10 м) черных лидитов и кремнистых известняков, доломитов.....110–120 м
2. Известняки битуминозные с прослойками и желваками кремней; в верхней части – углеродисто-кремнистые сланцы с прослоями лидитов и линзами темно-серых комковато-плитчатых доломитов .....60–115 м
3. Кремневые породы черные грубоплитчатые, тонкополосчатые. В нижней части – прослой (до 6 м) черных доломитистых известняков, в средней и верхней – желваки, линзы (0,5–1,5 м) темно-серых инкрустированных кварц-кальцитовыми прожилками доломитов и линзовидные прослои (7–10 см) кремнистых фосфоритов (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – до 28,93 %).....50–60 м
4. Известняки темно-серые грубослоистые с линзами, желваками кремней и прослоями (0,5–1 м) черных плитчатых доломитовых известняков. В нижней части – пачка (30 м) черных лидитов, в кровле – переслаивание (до 20 м) углеродисто-глинистых и углеродисто-кремнистых сланцев и известняков.....около 210 м

Мощность свиты по разрезу – 430–500 м.

На левобережье Тустука (Тустукское проявление) в верхней части свиты отмечаются два горизонта темно-серых органогенно-обломочных доломитов, к которым приурочены 4 пласта (0,3–5 м) фосфоритов и 4 пачки (3,7–24,6 м) ванадиеносных сланцев [184]. Низы свиты (до 150 м) представлены черными битуминозными известняками с прослоями лидитов. Общая мощность свиты увеличивается до 700 м.

При доизучении стратотипического разреза дабанжалгинской свиты (разрез № 8, [156]) составлен дополнительный профиль восточнее основной линии разреза с уточнением структурного строения свиты и дополнительного сбора органических остатков. В результате разрез свиты представляется в следующем виде (снизу вверх) [168]:

\* В сланцах, отнесенных к ильчирской толще, установлены аналогичные органические остатки ордовика.

- Пачка 1. Углеродисто-кремнистые сланцы с прослоями черных кремневых пород. Они подстилаются мангатгольской свитой (контакт тектонический), представленной пачкой карбонатных коричнево-серых песчаников с горизонтом мощностью до 10 м (в кровле) углеродисто-глинисто-карбонатных сланцев.....40 м
- Пачка 2. Углеродисто-глинисто-кремнистые алевросланцы с желваками черных сетчатых доломитов. В основании – линза (до 7–10 м) черных слоистых кремнисто-детритовых доломитов с червеобразно-линзовидными прослойками кремней. Отпрепарированы хитинозой *Desmochitina* sp. и *Rabdochitina* sp. ....25 м
- Пачка 3. Известняки черные и темно-серые окремненные плитчатые и тонкослоистые с тонкими линзовидными прослоями кремневых пород. Получены хитинозой: *Conochitina* cf. *elegans* Eis. и *Desmochitina* sp. В основании пачки – линза доломитов алевро-глинистых черных с конодонтами *Palmatolepis* sp. ....15 м
- Пачка 4. Известняки черные грубослоистые (до плитчатых) с прослоями кремнистых мелкозернистых волнисто-линзовиднослоистых известняков с граптолитами *Polinograptoides* sp. В основании – горизонт черных плитчатых кремневых пород (лидитов) .....до 20 м
- Пачка 5. Снизу (15 м) свилевато-линзовиднослоистые кремневые породы черные, участками – перекристаллизованные; вверху – углеродисто-кремнистые сланцы .....около 40 м
- Пачка 6. Углеродисто-кремнистые сланцы с прослоями (до 0,5–1 м) известняков и горизонтами (10–15 м) черных кремневых пород .....около 85 м
- Перерыв обнаженности .....до 15 м
- Пачка 7. Кремневые породы с прослоем (до 10 м) углеродисто-кремнистых сланцев.....40 м
- Пачка 8. Кремневые породы с прослоем (до 10 м) углеродисто-кремнисто-глинистых сланцев. По простиранию к западу в составе пачки присутствуют желваки-линзы органогенно-обломочных фосфатных глинистых доломитов серых, коричневых с поверхности, из которых получены конодонты *Palmatolepis* sp. В кровле пачки на данном участке разреза залегает горизонт (до 20 м) черных и темно-серых грубослоистых доломитистых известняков с линзами-желваками кремневых пород .....80 м
- Пачка 9. Углеродисто-кремнисто-глинистые сланцы с линзами (20–30 см) черных фосфатных доломитов и тонкослоистых мелкозернистых известняков, содержащих конодонты: *Palmatolepis gracilis* Br. et Mehl, *P.* cf. *tenuipunctata* Sann., *Pelekysgnathus* sp. ....40 м
- Пачка 10. Кремневые породы черные слоистые; в нижней части – горизонт до (15–20 м) углеродисто-кремнистых сланцев, включающий линзу (до 30 см) окремненных узорчатых известняков, возможно, постройку строматопор ..... вскрытая мощность – около 50 м

Суммарная мощность свиты по приведенному разрезу более 465 м.

На водоразделе рр. Ботогол–Хоньчин–Бол. Белая дабанжалгинская свита сложена серыми битуминозными графитизированными и окварцованными мраморизованными известняками с единичными горизонтами (до 1–3 м) углеродисто-кремнистых сланцев и темно-серых слюдистых лидитоидов. Отмечаются также пачки органогенно-обломочных карбонатных песчаников, брекчиевидных, инкрустированных и фосфатных ( $P_2O_5$  – 1–3 %) доломитов.

Разрез свиты Хан-Модонской антиклинали характеризуется наличием толщи (до 300 м) переслаивания лидитов, фтанитов (кварцитов), углеродисто-кремнистых и углеродисто-кремнисто-глинистых сланцев с горизонтами черных битуминозных и антраконитовых известняков, красноцветных кремнисто-доломитовых алевропесчаников, линзами – пелитоморфных органогенно-обломочных инкрустированных доломитов, к которым тяготеют линзы (0,8–1 м) кремнистых фосфоритов и пачки (3–17 м) ванадиеносных сланцев. Отмечаются пласти (4–5 м) яшмоидов и линзовидные тела кислых эффузивов, их туфов и туффитов.

Суммарная мощность свиты – 500–800 м.

По водоразделу истоков Хоньчина и Зун-Саган-Бильчира проведено доизучение разреза № 4 [156] и верхней части мангатгольской свит с комплексом поисков и дополнительных сборов органических остатков на интервалах выявленных ранее местонахождений тетраидидных табулат. Дополнительный разрез представлен в следующем виде (снизу вверх) [168]:

Мангатгольская свита:

Пачка 1. Тонкое переслаивание мергелей черных, коричневых с поверхности и серо-зеленых карбонатных алевролитов ..... видимая мощность более 20 м

Пачка 2. Углеродисто-глинисто-карбонатные алевросланцы с прослоями алевролитов, карбонатных песчаников, черных известняков и мергелей .....около 20 м

Дабанжалгинская свита:

Пачка 1. Известняки черные тонкоплитчатые с прослоем (до 0,5 м) известняков темно-серых с водорослево-коралловыми калиптрами и глинистых грубослоистых коричневых с поверхности. Кораллы: *Rabdotetradium nobile*; *Tetradium fibratum*; *Paratetradium holysitoides*; *Tollina keyserlingii*; конодонты *Phakelodus tenius*; сифоновые водоросли *Lancicula* sp. ....45–60 м

Пачка 2. Внизу черные тонкоплитчатые известняки сменяются перекристаллизованными грубослоистыми известняками с линзами-прослоями (до 2 см) черных тонкозернистых кремнисто-глинистых известняков .....около 120 м

Пачка 3. Известняки темно-серые грубослоистые и серые полосчатые, в верхней части с маломощными прослоями-линзами кварцитовидных кремневых пород .....до 100 м

Пачка 4. Известняки черные массивные мелкозернистые с горизонтом (до 10 м) кремневых пород в кровле .....около 50 м

Пачка 5. Внизу (до 70 м) – известняки черные перекристаллизованные с прослоями серых слоистых известняков. Вверху – темно-серые, черные кремневые кварцитовидные породы с линзами-желваками черных глинистых доломитов, серых на выветрелой поверхности. По простиранию к востоку в верхней части пачки присутствуют линзы (до 10–25 м по мощности) известняков, включающие водорослевые калиптры, образованные *Rectangulina* sp. и *Rothpletzella* sp. .... 175–310 м

Пачка 6. Кремневые породы линзовидно-полосчатые и тонкослоистые с линзами-конкрециями глинисто-доломитового известняка. В нижней части пачки – линзы (до 20–40 м по мощности) черных и темно-серых кремнисто-глинистых известняков, карбонатных песчаников с желваками-линзами кремневых пород и калиптрами, образованными строматопороидеями *Labechia* ex gr. *calyptriforme* ..... около 300 м

Общая мощность дабанжалгинской свиты по разрезу – 790–940 м.

Образования свиты характеризуют терригенно-черносланцево-кремнисто-карбонатную, углеродисто-кремнистую формации. К ней приурочены проявления урана, ванадия, молибдена, фосфоритов, золота.

Палеонтологический материал в отложениях дабанжалгинской свиты разнообразен и противоречив. В ней отмечены водоросли: *Sajania cambricus* f. n. Vagonsova венда-кембрия, *Subtifloria* cf. *marasia* Step., *Renalcis cibus* Vologd., *R. polymorphus* Masl. – кембрия; микрофитоциты: *Osagia minuta* Z. Zhur., *O. ondoltoica* Z. Zhur. – венда-кембрия; брахиоподы: *Kutorgina* (?) sp. – кембрия; кораллы: *Rhabdotetradium nobile* Sok., *Tollina keyserlingi* (Toll), *Tetradium fibratum* Saff. – позднего ордовика; хитинозои: *Desmochitina elongata* Eis., *D. erinacea* Eis., *D. dornbuschi* Schall., *Rhabdochitina magna* Eis. – среднего-верхнего ордовика и *Eisenackitina* aff. *streptococca* (Obut.), *Lagenochitina* aff. *deunsi* Paris, *Linochitina cingulata* (Eis.), *Pterochitina perivelata* (Eis.) – силура; граптолиты: *Tubeidea*, *Mastigograptus*, *Poligonograptoides* – ордовика; фораминиферы: *Bisphaera* sp., *Parathuramina* sp. – силура-карбона. Дополнительно определены конодонты: *Palmatolepis gracilis* Br. et Mehl, *P. cf. tenuipunctata* Sann., *P. cf. glabra* cf. *elongata* Hol., *Pelekysgnathus* sp.; водоросли: *Lancicula* sp., *Rothpletzella* sp., *Rectangulina* sp. – верхнего девона, фаменский ярус. Присутствуют также девонские виды строматопороидей: *Labechia* ex gr. *calyptriforme* Khrom., *Facelidictyon* sp.

Отмечено, что некоторые формы хитинозой и граптолитов установлены также и в мангатгольской, яматинской свитах и всех подразделениях окинской серии, которые характеризуются наличием хаотических комплексов. Ордовикские формы, очевидно, определяют время образования хаотических комплексов. Многочисленные девонские формы соответствуют возрасту молассовых образований комиссаровской толщи (верхнего девона) и (на смежной территории) сагансайрской свиты (среднего девона-нижнего карбона).

Дабанжалгинская свита прорвана гранитоидами урикского комплекса среднего ордовика, в т. ч. силлоподобным телом граносиенитов с определенным U-Pb методом по цирконам возрастом 476±4 млн лет [60].

На основании вышеизложенного возраст свиты определяется вендом-ранним кембрием.

**Боксонская серия** слагает Боксонский, Харанурский и Тисса-Шебеликский покровы. В ее строении участвуют (снизу): забитская, табинзуртинская, хужиртайская свиты, нюргатинская и хютенская свиты объединенные и боксонская серия нерасчлененная.

Забитская свита изучена в Боксонском и Харанурском покровах. Она надвинута с образованием олистостром на мангатгольскую свиту в основании Харанурского и яматинскую – Боксонского покровов. В бассейне р. Улзыта и на Боксонском месторождении бокситов свита сложена исключительно светлыми доломитами. В разрезах Харанурского месторождения фосфоритов до 50 % объема свиты принадлежит темно-серым (до черных) известнякам, доломитам, фосфоритам, присутствуют также углеродистые слюдисто-кремнисто-карбонатные сланцы и силицилиты.

Свита подразделена на три подсвиты, которые благодаря наличию фосфоритового горизонта, отчетливо картируются в пределах Боксонского и Харанурского месторождений. В стратотипической местности (правобережье р. Хойто-Боксон) разрез свиты следующий (снизу вверх) [153].

*Нижнезабитская подсвита* (Vzb<sub>1</sub>) (300–800 м) – серые и темно-серые доломиты с прослоями карбонатных брекчий взламывания, кремнистых, строматолитовых, микрофитоцитовых доломитов с повсеместными кварц-карбонатными крустификационными инкрустациями. Микрофитоциты представлены *Radiosus stirpitus* Z. Zhur., *R. limpidus* Z. Zhur., *R. ravidus* Z. Zhur., *R. vitreus* Z. Zhur., *R. exilis* Z. Zhur., *R. incertus* Z. Zhur., *Vesicularites compositus* Z. Zhur., *V. compactus* Z. Zhur., *V. consuetus* Yak., *V. ovatus* Z. Zhur., *V. longilobus* Milst., *Glebosites guttatus* Yak., *Nubecularites deformis* Yak., *Asterosphaeroides legibilis* Z. Zhur., *Vermiculites anfractus* Z. Zhur.

*Среднезабитская подсвита* (Vzb<sub>2</sub>) (30–450 м) – фосфатсодержащие косослоистые доломитовые песчаники и доломиты с прослоями кремнисто-карбонатных конглобрекчий-гравелитов и горизонтами (10–27 м) «белозернистых» фосфоритов (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – до 7,5–10 %).

*Верхнезабитская подсвита (Vzb<sub>3</sub>)* (100–250 м) – темно-серые слоистые пелитоморфные кремнистые доломиты с прослоями известковистых доломитов. Характеризуется комплексом микрофитолитов: *Vesicularites subinensis* Zabr., *V. cellueus* Yak., *V. obscurus* Z. Zhur., *V. simplaris* Yak., *V. bothrydioformis* (Krasnop.), *V. ingens* Yak., *Volvatella zonalis* Nar., *Nubecularites abustus* Z. Zhur., *Vermiculites tortuosus* Reitl. В кровле доломитовые слои завершаются пестроцветными: вишневыми, розовыми, желтыми, светло-серыми мергелистыми, песчанистыми разновидностями с прослоями алевролитов, аргиллитов, брекчий взламывания, аллитов. Отмечаются мощные (до 10 м) биогермные и биостромные строматолитовые постройки, образованные *Planocollina serrata* Korol., *Columnnaefacta elongata* Korol., *C. obscurata*, *Sacculia ovata* Korol., *S. strobilata* Alex., *Linella ukka* Kryl., *Conophyton circulum* (Masl.) Korol. (emend.), *C. metula* Kirič., *C. hemisphaericus* (Masl.), *C. lituus* Masl., *Boxonia gracilis* Korol.

Разрез свиты на Харанурском месторождении фосфоритов, в большом изгибе р. Урик, имеет следующую последовательность (снизу вверх) [153]:

Нижнезабитская подсвита:

1. Доломиты светлые массивные пятнисто-кремнистые онколитовые с *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. columnata* var. *ovsianica* Yak., *Vesicularites kurtunicus* Yak. ....60–130 м
2. Внутрiformационные карбонатные конглобрекции .....15–60 м
3. Доломиты серые и темно-серые неяснослоистые брекчиевидные, в основании – мергелистые. Прослой пластово-строматолитовых и онколитовых доломитов с *Osagia columnata* Reitl., *O. undosa* Reitl., *O. composita* Z. Zhur., *O. lamellosa* Korol., *O. cf. tchaica* Yak. ....45–210 м

Среднезабитская подсвита:

1. Фосфоритоносная пачка. Фосфориты брекчиевые слоистые и органоморфные (1–4 рудных тела с содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 10–24 %), темно-серые до черных доломиты, известняки, углеродисто-карбонатно-глинистые и углеродисто-кремнистые сланцы .....до 112 м
2. Доломиты серые пятнисто-сетчатые с микрофитолитами: *Osagia minuta* Z. Zhur., *O. corticosa* Nar., *Volvatella zonalis* Nar., *V. vadosa* Z. Zhur., *Nubecularites abustus* Z. Zhur., *N. uniformis* Z. Zhur. ....4,5–50 м
3. Переслаивание темно-серых и черных известняков, доломитов, карбонатных сланцев и редких линзовидных залежей фосфоритов (до 1,5 м мощностью при содержании P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 26,15 %) .....до 265 м

Верхнезабитская подсвита:

1. Доломиты светло-серые массивные неяснослоистые с микрофитолитами *Osagia cf. monolamellosa* Z. Zhur., *Vesicularites flexuosus* Reitl., *V. bothrydioformis* (Krasnop.), *V. lobatus* Reitl., *V. ingens* Yak. ....100–250 м

*Среднезабитская и верхнезабитская подсвиты объединенные (Vzb<sub>2+3</sub>)* выделены на юго-западном фланге Боксонского месторождения по левобережью Урдо-Боксона, между его притоками – рр. Анри-Жалга и Табин-Зурта, где из-за малой мощности среднезабитской подсвиты их отдельный показ невозможен. По данным [118, 125] среднезабитская подсвита представлена фосфоритовой пачкой мощностью 40–80 м. В ее составе выделено пять слоев доломитовых «белозернистых» фосфоритов мощностью 0,8 м каждый с содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 5,4–10,7 %, разделенных прослоями фосфатных массивных и брекчиевидных доломитов. Верхнезабитская подсвита сложена толщей переслаивания серых и темно-серых доломитов, доломитовых песчаников, окремненных и брекчиевых доломитов с небольшим количеством инкрустированных доломитов.

Суммарная мощность подсвит – 130–700 м.

Забитская свита нерасчлененная (Vzb) слагает ядерные части узких антиклиналей субширотного простирания по левобережью Улзыты и узкую полосу на восточном фланге Харанурского месторождения фосфоритов. По левобережью р. Улзыта забитская свита подстилает бокситоносный горизонт табинзуртинской свиты. На данном участке представлена верхняя часть забитской свиты с видимой мощностью около 500 м. Ею сложены пачки серых и темно-серых доломитов преимущественно массивных и неяснослоистых тонкозернистых пелитоморфных. Местами отмечаются прослой доломитовых брекчий с разнообразным окремнением и кварц-карбонатными инкрустациями, мелкогалечных карбонатных конгломератов, доломитов с линзовидно-полосчатым и конкреционным окремнением, строматолитовых, онколитовых, глинистых доломитов с примазками-слоями пестроцветных алевролитов и песчаников, фосфоритов. Фосфориты (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – до 5,6–8,0 %) кремнисто-доломитовые брекчиевидные и гравелитоподобные (кластогенные)? слагают горизонт около 2 м среди темно-серых углеродистых доломитов, волнистослоистых, фосфатных (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – до 1,9%), с линзами, конкрециями или прослоями черных кремней. На интервале доломитов, содержащем слойки, обогащенные зернами белого фосфата, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> достигает 3 %.

На восточном фланге Харанурского месторождения забитская свита образует узкий фрагмент тектонической пластины, надвинутый на мангатгольскую свиту. Сверху на него надвинута пластина, образованная породами табинзуртинской свиты. В верхней части разреза забитской свиты разведан пласт преимущественно брекчиевых фосфоритов, который выклинивается

в бассейне р. Убэр-Баргутэй. Мощность забитской свиты на данном участке не превышает 300–400 м.

Фосфориты Харанурского месторождения по химсоставу разделяются на карбонатные, кремнистые, слюдисто-кремнисто-карбонатные. По литологическим особенностям, текстурно-структурным признакам разделяются на мономинеральные, оолитово-зернистые, брекчиевые, слоистые разновидности [95, 119, 183]. Фосфатное вещество представлено фторапатитом с некоторым отклонением в сторону фторкарбонатапатита. Темно-серые почти черные мономинеральные фосфориты сложены фосфатом (70–85 %), доломитом (2–13 %), кварцем (2–19 %), также (до 2 %) отмечаются слюда, пирит, глинистые минералы. Фосфат крипстокристаллический с однородной или сгустково-пеллетовой структурой фосфатного вещества.

В фосфоритах Боксонского месторождения мелкие, округлые, корродированные фосфатные и доломитово-фосфатные зерна сцементированы доломитом. Фосфат аморфный, изотропный, буроватого цвета, замещается мелкокристаллическим апатитом.

Доломиты – преимущественно светлоокрашенные породы с пелитоморфной, микромозаичной, пойкилобластовой, крустификационной, оолитовой микроструктурами. Они содержат глинистые, углеродистые и гидроокисно-железистые примеси. Химический состав (в вес. %): MgO – 15,70–21,74, CaO – 23,55–32,86, SiO<sub>2</sub> – 1,40–18,22, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,10–2,34, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,01–1,45, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,014–0,44. В доломитах Харанурского месторождения средние содержания Ti, V, Mo, Sr, Zn, Pb ниже кларковых (для доломитов) значений; содержания Ni, Cr сопоставимы; Cu, Zr – выше кларковых более чем в 2 раза, а Co, Ba – более чем в 5 раз. Повышенные содержания Mn, Zr, Ba отмечаются в нижних частях свиты, а Cr, Co, Ti, Ba, Cu – в верхних.

К среднезабитской подсвите приурочены Харанурское и Боксонское месторождения фосфоритов, к верхнезабитской – Боксонское проявление облицовочно-поделочных строматолитовых доломитов.

Большая часть микрофитолитов из отложений подфосфоритового уровня характерна для третьего ченчинского комплекса З. А. Журавлевой [25]. Однако, учитывая материалы по радиологическим датировкам бокситов в интервале 540–600 млн лет (по свинцу) [21, 65], а также фосфоритов Харанурского месторождения 518–535 млн лет [153], возможность рифейского возраста нижней части забитской свиты, по мнению Ю. П. Бутова [7], представляется сомнительной. Возраст свиты в полном ее объеме принимается как вендский (юдомский), согласно СЛ-200/2.

Табинзуртинская свита (Є<sub>1</sub>tb) в Боксонском ГПР принимает участие в строении Боксонского и Харанурского покровов. В Хайтинском ГПР она установлена в восточной части Тисса-Шебеликского аллохтона. В Гарганском ГР (Монгошинский ГПР) табинзуртинской свитой сложены фрагменты Боксонского и Харанурского покровов в бассейнах рек Оки, Монгоши, Гаргана. Табинзуртинская свита залегает на закарстованных органогенно-брекчиевых строматолитовых доломитах забитской свиты. Нижний контакт проводится по основанию бокситового горизонта и замещающей его пачки красноцветных доломитов с прослоями и линзами пестроцветных мергелей, сланцев и аллитов, которые прослежены в бассейнах рек Хойто- и Урда-Боксон, Улзыта, Урик.

По левобережью рек Хойто-Боксон и Хужиртай-Гол (стратотипическая местность) на неровной поверхности грубослоистых брекчиевидных доломитов забитской свиты залегают (снизу вверх) [153]:

1. Бокситы вишнево-красные и зеленые массивные (до 10 м), глинистые сланцы (15 м), доломиты с прослоями, линзами аллитов, бокситов, мергелей (до 10 м)
2. Серые до темно-серых доломиты, местами – онколитовые с *Osagia corticosa*, *Volvatella zonalis*, *V. vadosa*, *Vesicularites bothrydioformis*, *V. porrectus*, *V. obscurus*, *V. simplaris*, *Nubecularites abustus*..... 100–110 м
3. Чередование светлых и темно-серых доломитов с послойными выделениями кремней, в основании – кварцевые песчаники, переходящие по простиранию в брекчии. В верхней части – строматолиты *Linella simica*, *L. avis* ..... 90–100 м
4. Чередование серых и темно-серых (до черных) грубослоистых доломитов и известковистых доломитов с прослоями, желваками, линзами халцедоновидных кремней и линзами красноцветных сингенетических брекчий. Микрофитолиты: *Volvatella vadosa*, *Nubecularites abustus*, *N. alicarius*, *Vermiculites anfractus* и водоросли: *Subtifloria delicata*, *Tubophyllum* sp..... ~540 м
5. Светло-серые, кремневые известковистые, песчаные доломиты массивные окремненные (линзы, прослойки, конкреции, желваки) с *Nubecularites abustus* и водорослями *Renalcis polymorphus*, *Razumovskia uralica* ... около 200 м
6. Чередование доломитов серых и светло-серых известковистых, участками – окремненных тонкозернистых и массивных, грубослоистых микрофитолитовых с *Nubecularites catagraphus*, *N. maslovi*, присутствуют *Archaesphaera cambrica* и спикулами губок *Chancelloria* sp. .... до 300 м

Суммарная мощность свиты по разрезу – до 1 300 м.

На участке Структурном Боксонского месторождения бокситов из углисто-глинистых сланцев\*, залегающих в кровле бокситового пласта, выделены палинокомплексы девона (определения Л. Н. Неберкутиной, ВГУ). По данным разведочных работ на Боксонском месторождении [82] сланцы, содержащие СПК девона, залегают на ровной поверхности бокситового пласта и представлены серыми, желтыми, зелеными, черными разновидностями. Горизонт сланцев прослежен на значительное расстояние (более 20 км). На некоторых участках месторождения (участки: Анри-Жалга, Мозги, Ильинский, Теплый Ключ, Хоре, Шериндэтэ) он отсутствует. По простиранию сланцы местами фациально замещаются песчаниками, доломитовыми красными брекчиями. Часто они бывают известковыми. Черные разновидности содержат графитистое вещество. Они нередко пиритизированы, налегают на зеленые бокситы, очень редко – на бокситы красного цвета, слагающие основание бокситового горизонта. Перекрываются сланцы в основном серыми бескремнистыми доломитами, реже – «бокситизированными» доломитовыми брекчиями и розовыми бескремнистыми доломитами. На глубине сланцы иногда выклиниваются, но чаще – более выдержанные при мощности 1,6–3,2 м, реже – до 5,25 м. Глубина залегания – от 30 до 300 м. Максимальная глубина залегания сланцев определяется глубиной разведки месторождения. В целом создается впечатление, что сланцы формируют стратиграфический горизонт, и их возраст должен соответствовать возрасту боксонской серии, который, если судить по результатам анализа палинологических проб, соответствует позднему девону. Однако бокситы Баргутэйского проявления по своим свойствам аналогичны бокситам Боксонского месторождения. Они также занимают вполне определенную часть карбонатного разреза. Бокситы Баргутэйского участка метаморфизованы в зоне экзоконтакта одноименного массива гранитоидов урикского комплекса ордовикского возраста.

В Харанурском покрове табинзуртинской свитой сложено основание верхней пластины. В ее составе преобладают светло-серые массивные и пятнистые доломиты с обильным диагенетическим окремнением халцедоновидным кварцем. Отмечаются горизонты темно-серых, кремневых неяснослоистых известняков, известковистых доломитов и маломощные прослои брекчиевидных и органогенных доломитов с текстурами «корковых» строматолитов. На левобережье Улзыты в основании свиты залегает аллитовый горизонт. В доломитах установлены краинидии *Triangulina* (?) sp., характерные для низов атдабанского яруса [8], микрофитолиты, водоросли *Renalcis polymorphus* [9, 85, 153]. Мощность табинзуртинской свиты в Харанурском покрове более 1 000 м.

В Тисса-Шебеликском аллохтоне табинзуртинская свита протягивается широкой (4–8 км) полосой от водораздела Бол. Белой–Ехэ-Шигны в верховье р. Адарэй. Взаимоотношения табинзуртинской свиты с более древними образованиями не наблюдались. В составе нижней части свиты преобладают доломиты серые и светло-серые массивные (до грубослоистых), местами – пятнистоокрашенные за счет примеси железисто-глинистого материала, инкрустированные диагенетическими кальцит-кварцевыми прожилками. Отмечаются прослои глинистых коричневатых плитчатых доломитов. Вверх по разрезу они сменяются монотонной толщей серовато-белых мелкозернистых массивных, часто слоистых доломитов с обломочно-брекчиевидной текстурой, с прослоями микрофитолитовых доломитов. Определены *Nubecularites* cf. *catagraphus* Reitl. Мощность свиты – до 1 300 м.

В Гарганском ГР свита слагает останцы тектонического покрова. Они установлены по водораздельным пространствам Шуршагын–Шулука–Ондольтоя–Гаргана–Урика, также в бассейнах Хоре–Монгоши–Оки. Свита представлена светло-серыми, подчиненно – темно-серыми и черными, глинистыми и красноцветными, закарстованными брекчиевидными доломитами, доломитовыми конглобрекчиями, отмечаются линзы кремней, красноцветных сиаллитов и мергелей, органогенно-обломочных-биостромных, водорослево-микрофитолитовых доломитов. В низах разреза – пестрые (вишневые, лиловые, серо-зеленые) алевролиты, песчаники, гематитизированные и гидрослюдистые, углеродисто-глинистые (фосфатные) сланцы.

Доломиты табинзуртинской свиты схожи с забитскими.

Мергели – вишневые сланцеватые породы пелитолепидогранобластовой структуры. Состав (об. %): гидрослюда – 60–70, кальцит – 20–25, хлорит – до 8, кварц – до 3, пелитоморфный гематит – 2–5.

Алевролиты и сланцы – гематит-хлорит-гидрослюдистого и карбонат-хлорит-гидрослюдистые пестрые, зелено-серые и вишневые сланцеватые породы с лепидогранобластовыми и с реликтовыми псаммоалеврит-пелитовыми структурами. Состав (об. %): гидрослюда – 30–90, хлорит – 10 (до 60), гематит – 2–8, кварц – 2–4, карбонат – до 20, турмалин, рутил, лейкоксен, гидроокислы железа.

---

\* Пробы отобраны из зачищенных разведочных канав.

Бокситы – вишневые, вишнево-красные, зеленые, зеленовато-серые, черные массивные, реже брекчиевидные и слоистые породы с алевропелитовой и афанитовой структурой. Красные бокситы сложены бемитом, редко – микрокристаллическим диаспором, минералами группы каолина и галлуазита, хлорита и пропитаны гидроокислами железа; зеленые – тонкодисперсным шамозитом, гидрослюдами, агрегатами мелкочешуйчатого диаспора, каолина, пирофиллита; черные – слойками криптозернистого бемита и овально-изометричных бокситовых пеллет, пигментированных углеродистым веществом. Бокситовмещающие слои характеризуются резко повышенными содержаниями Cr, Ti, Ni и Co.

К табинзуртинской свите приурочено Боксонское месторождение бокситов, проявления химически чистых доломитов и офиокальцитов. В бокситах установлены повышенные концентрации платины и палладия.

Возраст табинзуртинской свиты определяется как нижнекембрийский на основании находок вышеупомянутых известковых водорослей, характерных для поздневендских (немакит-далдынский горизонт) – нижнекембрийских отложений [13, 39]. Палинокомплексы девона нами рассматриваются, как «вмытые».

Хужиртайская свита ( $\text{Є}_1\text{h}_2^3$ ) принимает участие в строении Боксонского, Харанурского, Тисса-Шебеликского покровов. Нижняя граница хужиртайской свиты проводится по подошве пачки, «диагенетически пятнистых» водорослево-сугликовых доломитовых известняков, сменяющихся к низу известковистыми доломитами табинзуртинской свиты. Верхняя – по горизонту красноцветных карбонатных, глинисто-карбонатных брекчий, выше которого залегают известняки с трилобитами, соответствующими санаштыкгольскому горизонту [153].

Наиболее изученный разрез хужиртайской свиты вскрыт на левобережье Хужиртай-Гола в Боксонском покрове (снизу вверх) [102, 153, 185]:

1. Переменяемость светло-серых и серых тонкозернисто-полосчатых органогенно-обломочных известковистых доломитов с комковатыми, мелкоуглистыми-органогенно-водорослевыми («диагенетически пятнистыми») доломитовыми известняками с *Tuberculata* cf. *latiuscula* Vologd.....50–70 м
2. Известняки светло-серые тонкоплитчатые, массивные с прослоями черных полосчатых известняков с водорослями *Girvanella sibirica* Masl., *Razumovskia grandis* Korde и онколитами *Nubecularites catagraphus* Reitl., *N. punctatus* Z. Zhur.....40 м
3. Известковистые доломиты светло-серые, палево-серые пелитоморфные массивные.....15 м
4. Карбонатно-глинистые красноцветные брекчии на светло-вишневом известково-сланцевом цементе («бокситоподобные породы»).....13 м
5. Брекчиевидные серые доломитовые известняки с линзами-гнездами красноцветных карбонатно-глинистых брекчий с *Umbella* sp., *Epiphyton* sp. ....17 м

В Харанурском покрове, по данным Ю. П. Катюхи [153, 156], хужиртайская свита сложена светло- и темно-серыми известняками, доломитистыми известняками, местами с пятнообразными включениями и примазками коричневатого-бурого глинисто-аллитового материала. Присутствуют линзы-гнезда красноцветных карбонатных брекчий. Отмечены водоросли *Epiphyton* aff. *furcatum*, *Proaulopora* aff. *rarissima* и трилобиты *Pseudaeteraspis* sp., *Kootenia* sp., *Bonnia* sp., *Bulaeaspis* sp. [102, 153].

В Тисса-Шебеликском покрове (Хайтинский ГПР) хужиртайская свита протягивается полосой от долины Бол. Белой по левобережью руч. Шиншиков в верховья правых притоков р. Шебелик. Она также слагает ядерные части синклиналичных структур в поле развития доломитов табинзуртинской свиты.

Разрез хужиртайской свиты Хайтинского ГПР в районе излучины р. Хайт следующий (снизу вверх) [85, 156]:

1. Известняки доломитовые серые пятнистые ритмичнослоистые с органогенно-комковатой и комковатослоистой-водорослевой текстурой, образованной *Nuja* sp., *Sculponea* sp. и *Girvanella* sp.....до 600 м
2. Переслаивание (10–15 м) серых причудливо-пятнистых доломитов, черных плитчатых глинистых известняков и крупнопятнистых (слойки, гнезда) доломитовых известняков с археоциатами *Aldanocyathus amplus* (Vologd.), *Rotundocyathus khemischikensis* (Vologd.).....150 м

Мощность свиты оценивается в 155–750 м.

В бассейне верхнего течения р. Бол. Белая свита представлена преимущественно темно-серыми до черных известняками. В верхней половине разреза установлены археоциаты: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll), *Robustocyathus* cf. *tomicus* (Vologd.), *Ajacyathus* ex gr. *shoricus* (Vologd.), *Leptosocyathus altaicus* (Ros.), *Coscinyathus* ex gr. *rojko* Vologd. [85, 86].

В Гарганском ГР хужиртайская свита сложена преимущественно темно-серыми и черными грубослоистыми известняками, повсеместно насыщенными фитогенными (строматолитово-водорослевыми) образованиями. В основании – прослои, линзы, гнезда (2–5 м) красноцветных

комковато-брекчиевидных доломитов с обломками аллитоподобных пород, доломитовых алевролитов, мергелей.

Мощность хужиртайской свиты – до 1 000 м.

Известняки – субмономинаральные с массивной, пятнистой, слоистой, прерывисто-полосчатой текстурами и гетерогранобластовой, пелито-алевритовой микроструктурами породы. Химический состав (вес. %): CaO – 51,55; MgO – 1,91; SiO<sub>2</sub> – 3,35; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,70; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,97. Породы обогащены Sr, Mo, Cu, Pb, Ba и Co, обеднены – Mn, P, Sr. При этом постепенно вверх по разрезу увеличивается содержание Co и Mo и вниз – Sr и Ag [111].

В хужиртайской свите локализовано одноименное месторождение химически чистых известняков.

Исходя из анализа вышеприведенного палеонтологического материала, возраст свиты соответствует атабанскому ярусу нижнего кембрия.

Нюргатинская и хютенская свиты объединенные (C<sub>1-2</sub>ng+ht) представлены толщей терригенно-глинистых известняков. Они венчают стратиграфический разрез Боксонского, Харанурского и Тисса-Шебеликского покровов. В Боксонском покрове выходы этих свит узкой (200–500 м) полосой протягиваются от правобережья среднего течения Хара-Толога до истоков Мангат-Гола.

В разрезе на левобережье Хужиртай-Гола вскрыта следующая последовательность залегания пород (снизу вверх) [100]:

#### Нюргатинская свита

1. Чередование светло- и темно-серых известняков, участками – доломитизированных и косослоистых, с прослоями брекчий взламывания с водорослями *Epiphyton fruticosum* Vologd. ....120 м.
2. Красноцветные глинисто-карбонатные брекчии .....30–50 м
3. Известняки светло-серые, участками – серые, пятнистые массивные и толстоплитчатые брекчиевидные с включениями аллитовых пород, с трилобитами *Redlichiiidae* gen. et sp. indet. ....80 м

#### Хютенская свита

4. Известняки глинистые темно-серые (до черных) тонкозернистые с неровными бугристо-волнистыми плоскостями напластования, покрытыми буровато-розовыми и желтыми глинисто-охристыми примазками с трилобитами: *Kooteniella slatkowskii* (Schmidt.), *Pseudanomocarina plana* N. Tchern. ....75 м

Мощность свиты по разрезу – 305–325 м.

В Харанурском покрове, по правобережью Улзыты, полоса выходов нюргатинской и хютенской свит представлена толщей (до 650 м по мощности) черных углеродистых известняков тонкозернистых, комковато-грубослоистых с подчиненными прослоями серых и темно-серых доломитистых разновидностей и калькаренитов. В верхней части разреза (до 200 м) – переслаивание углеродистых, известковистых алевролитов и алевритистых известняков с линзами водорослевых доломитизированных, глинистых известняков. Породы интенсивно пиритизированы. На северном склоне г. Мундарги определены трилобиты: *Onchocephalina pertenus* Rep., *O. arguta* Rep., *O. micmaciformis* Rep., *Erbia granulata* Lerm., *Chondragraulos minussensis* Lerm. санаштыкгольско-обручевского горизонтов и переходных слоев амгинского надъяруса (сборы Ю. П. Бутова, 1977).

В Тисса-Шебеликском покрове разрез свит по р. Хайт следующий (снизу вверх) [7, 85]:

1. Известняки темно-серые (до черных) тонкослоистые с циклическим строением. Циклы (10–40 м) начинаются водорослево-микрофитолиновыми известняками (1–4 м), которые сменяются массивными с подчиненными прослойками углеродисто-глинистых сланцев. Археоциаты: *Irinaecyathus* ex gr. *grandiperforatum* (Vologd.), *Rotundocyathus* ex gr. *salebrosus* (Vologd.); трилобиты: *Redlichiiidae* gen. et sp. indet., *Paracephalus primus* Rep.; брахиоподы *Kutorgina lenaica* Lerm., характерные для санаштыкгольского горизонта .....450 м
2. Чередование темно-серых микрослоистых известняков (10–100 м) и ритмичнослоистых пачек (40–120 м) углеродистых-серицит-кварцевых сланцев с прослоями черных глинисто-доломитистых известняков .....500 м

Суммарная мощность свит оценивается в 305–950 м.

В Гарганском ГР нюргатинская и хютенская свиты представлены темно-серыми плитчатыми известняками.

Типичные известняки нюргатинской и хютенской свит обладают темно-серыми (до черных) окрасками, преимущественно слоистые и плитчатые с пелитоморфной и микроорганогенной структурами. Породы содержат переменное количество доломитового компонента, насыщены углеродистым веществом (до 15 %), включают обломки кластической слюды, кварца, плагиоклаза. Химический состав (вес. %): CaO – 27,15–52,16, MgO – 0,50–8,36, SiO<sub>2</sub> – 3,32–50, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,82–3,90, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,13–0,46. Отмечаются повышенные концентрации Ba и Pb.

Нюргатинская и хютенская свиты отвечают карбонатной формации доманиковского типа.

Возраст свит определяется на основании вышеупомянутых находок археоциат и трилобитов

ранним (нюргатинская)—средним (хютенская) кембрием.

**Боксонская серия нерасчлененная (V–Є<sub>2</sub>bk)** в Тисса-Шебелинском покрове слагает обширные поля, межкупольные пространства и отдельные разобщенные ксенолиты среди массивов гранитоидов урикского комплекса в верховьях рек Сорок, Хойто-Уре и Яхошоп. На смежном листе карбонатные породы, слагающие ксенолиты, обозначены табинзуртинской свитой [30]. Боксонская серия представлена мраморизованными доломитами и известняками. Местами доломиты тремолитизированы, известняки графитизированы. На редких участках наблюдаются реликты первичной слоистости и обломочно-брекчиевидные текстуры. На левобережье р. Сорок отмечаются горизонты красноцветных мергелистых пород, пачки (до 60–80 м) фосфатсодержащих доломитов, зернистых, брекчиевых фосфоритов. Мощность отложений – более 2 000 м.

## ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

#### КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ–ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Мангатгольская свита (Є<sub>2</sub>–Omn) выделена Ф. К. Волколаковым, Н. С. Ильиной и А. Л. Самбургом в междуречье Мангат-Гола и Хужиртай-Гола (истоки р. Хойто-Боксон) со стратотипическим разрезом по левому борту р. Хужиртай-Гол. Мангатгольская свита описана как флишоидная толща ритмично переслаивающихся зеленовато-серых полимиктовых и карбонатных песчаников, алевролитов, мергелей, глинисто-карбонатных сланцев с пачками темноцветных алевропесчаников, известняков. Присутствуют слои, линзы доломитов, гравелитов, углеродисто-глинистых сланцев, конгломератов (в нижней части – до валунных). Нижний контакт мангатгольской свиты в стратотипической местности изучен скважинами и горными выработками при разведке Хужиртайского месторождения известняков и долгое время считался стратиграфически согласным. Однако, при дополнительном изучении при ГДП-200 сохранившегося ядра из упомянутых скважин, были установлены признаки тектонической его природы. Как тектонический – контакт между мангатгольской и подстилающей ее хужиртайской свитой был подтвержден Б. А. Далматовым на основании изучения органических остатков в «пограничных» слоях трилобитов различного возрастного диапазона. По мнению Ю. П. Бутова и Б. А. Далматова вопрос о нижнем стратиграфическом контакте на сегодняшний день не решен [13]. При ГДП-200 на всех участках, где он изучался отмечена его тектоническая природа.

Образованиями мангатгольской свиты сложен Улзытинский аллохтон, также предположительно нижняя пластина\* Харанурского покрова. В северной части территории мангатгольская свита отмечается в отдельных блоках среди параавтохтонных комплексов Окинского прогиба, близ фронтальной части Тисса-Шебелинского покрова.

Стратотипический разрез мангатгольской свиты представлен следующим образом [13, 153]:

На известняки хютенской свиты тектонически налегают ритмично чередующиеся известковистые полимиктовые песчаники и алевролиты, местами – гравелиты. Отмечены спикулы губок, хиолиты, радиолярии, *Calcisphaera* sp., срезы трилобитов, хитинозой *Eisenackitina* ex gr. *lagenomorpha* Eis. ....300 м

1. Сланцы углеродисто-глинистые и кварц-серцитовые с прослоями, линзами песчаников, гравелитов, черных известняков и светло-серых органогенных доломитов .....450 м

2. Темноцветные алевросланцы и карбонатные песчаники. Вверху (100–150 м) – известняки черные тонкозернистые массивные .....450 м

3. Алевросланцы и песчаники темно-серые с линзами мергелей .....150 м

4. Сланцы черные филлитовидные и глинисто-мергелистые. В нижней части – прослой зеленовато-серых алевросланцев, в верхней – доломитов с хитиноzoями *Conochitina* ex gr. *elegans* Eis. ....100 м

Суммарная мощность свиты по разрезу составляет 1 450 м.

В бассейне р. Хара-Тологой и в истоках Хуша-Гола в составе мангатгольской свиты отмечаются олистостромовые горизонты с олистолитами известняков предположительно боксонской серии. Наиболее мощные (до 300–400 м) олистостромовые комплексы мангатгольской

\* Предшественниками эти образования рассматривались в составе сархойской [119] или яматинской [153] свит. К мангатгольской свите эти образования отнесены условно из-за обилия олистолитов, сложенных карбонатами боксонской серии, и местами – типичного терригенно-карбонатного разреза, характерного для мангатгольской свиты. Описанные ранее вулканиты, вероятно, слагают отдельные блоки и при детальном изучении могут быть выделены в самостоятельное геологическое подразделение.

свиты участвуют в строении Харанурского покрова, в бассейнах рек Хара-Жалга и Холбо [153].

Обломки терригенных пород свиты (алевролитов, песчаников, гравелитов) угловатые, реже – окатанные. Состав (об. %): известняки, реже – доломиты – 10–65, кварц – 5–15, плагиоклаз – до 14, микрокварциты, алевролиты, окварцованные туфы, андезиты, слюдисто-кварцевые сланцы – 20–70. Цемент – углеродисто-глинисто-карбонатный и кварц-карбонат-серицитовый агрегат.

Сланцы кварц-хлорит-серицитовые с биотитом содержат в различных соотношениях (от 5 до 30–80 %) карбонатную составляющую (с преобладанием кальцита над доломитом) и часто насыщены, преимущественно послойно, углеродистым веществом до 10 %.

Глинистые и алевритистые известняки содержат обломки кварца, плагиоклаза (альбита), кремнистых пород, измененных эффузивов, зерна рутила лейкоксена. Тонкослоистая текстура пород подчеркивается концентрацией детритового углеродистого материала по плоскостям напластования.

Находки органических остатков: граптолитов *Callograptus (?)* sp. и *Tubeoidea*; кораллов *Tetraporella* sp.; хитиной *Desmochitina bulla* Taug. et Jekh., *D. minor* Eis., *Conochitina acuminata* Eis., *C. ex gr. comma* Eis., *C. minnesotensis* (Stauf.), *C. ex gr. elegans* Eis., *Rhabdochitina magna* Eis., *Calpichitina excentrica* Schall., позволяют основную часть свиты относить к ордовику. На смежной территории в мангатгольской свите установлены трилобиты *Oriectocara (Ovatoriectocara) ovata* N. Tchern.; спикулы *Kjulankiella asymmetrica*, *Anormisella insperata* [100, 117], которые допускают возможность сохранения на отдельных участках отложений майского яруса среднего кембрия. В процессе работ в отложениях мангатгольской свиты нами установлены миоспоры девона, в т. ч. в образцах керна ранее пробуренных скважин на Хужиртайском месторождении известняков. Следует заметить, что сланцы в кернах брекчированы и залечены карбонатными прожилками. Предполагается, что миоспоры девона привнесены в более древние слои мангатгольской свиты. Таким образом, возраст свиты определяется средним кембрием–ордовиком.

К мангатгольской свите приурочено Хагархайское проявление фосфоритов.

## ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Предположительно ордовикские отложения представлены: в Гарганском ГР ильчирской толщей, в Окинском – яматинской свитой (Боксонский и Хайтинский ГПР) и окинской серией (Тустукский ГПР).

Ильчирская толща ( $O_{1-2}il$ ) в ранге свиты выделена В. Н. Лодочниковым [38]. В ее составе им описан весь разрез стратифицированных образований от оз. Ильчир до пос. Монды. В настоящее время к ильчирской толще относят терригенную толщу, площадь распространения которой совместно с иркутской свитой не выходит за пределы «офиолитового кольца», окружающего Гарганскую глыбу [13, 166]. На территории листа она прослежена от приустьевой части Гаргана до р. Холбо. К ней отнесены также участки, описанные А. М. Рогачевым [153] и Ю. П. Катюхой [117] в составе окинской серии, мангатгольской и яматинской свит. Вне «офиолитового кольца» к ильчирской толще с некоторой долей условности нами отнесены метаморфизованные терригенно-вулканогенные и карбонатные породы описанные В. И. Серебренниковым [165] как ильчирская свита в бассейне р. Бол. Белая (Хайтинский параавтохтон).

Ильчирская толща сложена темно-серыми, большей частью углеродисто-слюдисто-кремнистыми, кварц-амфибол-слюдистыми, слюдисто-карбонат-кварцевыми сланцами с отдельными прослоями темно-серых известняков, серо-зеленых метаэффузивов и кварцсодержащих мелкозернистых песчаников. Она содержит меланжево-олистостромовые горизонты с олистолитами пород иркутской свиты (известняки, доломиты) и офиолитовой ассоциации (в различной степени серпентинизированные гипербазиты) [20, 166].

Контакты с нижележащей иркутской свитой повсеместно тектонические.

Разрез ильчирской толщи в истоках р. Улзыта (приток р. Ока) [153] с дополнениями Ю. П. Катюхи [117] следующий (снизу вверх):

1. Углеродисто-кремнисто-глинистые сланцы ..... 100–150 м
2. Углеродисто-глинисто-кремнистые алевролиты и песчаники, в верхней части – с линзами (0,3–1 м) черных мергелистых известняков ..... 20–25 м
3. Гранитизированные песчаники грубозернистые (до гравелитов) кварц-полевошпатовые, слюдистые с обломками углеродисто-кремнистых пород, известняков, доломитов, переслаивающиеся с алевролитами и кварцитовидными песчаниками ..... ~100 м

4. Углеродисто-серицит-хлоритовые сланцы, сменяющиеся кварцевыми и алевроглинистыми метапесчаниками с углерод- и карбонатсодержащим цементом, прослой пестроцветных метатуфоалевролитов .....20–25 м
5. Доломиты и доломитизированные известняки серые (на поверхности выветривания – коричневато-бурые) водорослево-суггукные-строматолитовые с гнездами, линзами доломитово-известковистых (с подчиненными обломками метаэффузивов) конглобрекчий, прослой слюдисто-арагонит-доломитовых мергелей и углеродисто-доломит-слюдисто-кварцевых алевролитов (олисторомовый горизонт\*) ..... ~50 м
6. Метапесчаники, метагравелиты, хлоритизированные туффиты, прослой углеродисто-глинистых, лейкоксен-серицит-карбонат-хлоритовых сланцев ..... ~500 м

Суммарная мощность ильчирской толщи по приведенному разрезу – 790–850 м.

В Хайтинском параавтохтоне (Хайтинский ГПР) ильчирская толща слагает клиновидный блок, отделенный от Онотско-Бельской зоны, сложенной на данном участке хулгарэжалгинской свитой и китойским комплексом, Парантэйским разломом северо-западного простирания. С юго-запада блок отделен от боксонской и окинской серий зонами разлома. Ильчирская толща насыщена телами гранитоидов урикского комплекса и базитами барунхолбинского комплекса. На смежном листе (N-47-XXIX) эти образования выделены в самостоятельное подразделение (хайтинскую толщу) [30]. В хайтинскую толщу В. В. Корнаковым [30] включены также образования Онотско-Бельской зоны, отнесенные на ГК-1000/3 к китойкинской серии. Как китойкинская серия они прослежены на лист N-47-XXXV [165, 168]. Хайтинская толща расчленена В. В. Корнаковым на три подтолщи. Образования толщи им сопоставляются с образованиями окинской серии, иркутской свиты и ильчирской толщи на листе N-47-XXXV [30]. При составлении ГК-200 (первое издание) эти образования, также как и в Харатологойском параавтохтоне, выделялись как хангарульская толща протерозоя [91]. Однако при проведении ГДП-50 [153] было доказано, что Харатологойская структура сложена образованиями окинской серии. При проведении заверочных маршрутов по р. Бол. Белая нами было установлено, что выделенные В. И. Серебренниковым многочисленные пачки в ильчирской свите однозначно не определяются. Повышенная степень метаморфизма, очевидно, обусловлена контактовым метаморфизмом широко распространенных здесь гранитных интрузий. Наличие прослоев (горизонтов), блоков карбонатных пород позволило с наибольшей вероятностью сопоставить эти образования с ильчирской толщей. Тем более, что В. В. Корнаковым в зонах разломов отмечены тальк-серпентиновые и серпентиновые метасоматиты, развитые предположительно по тектонитам ультраосновных пород, которые в стратотипической местности образуют олистолиты в сланцах ильчирской толщи. Рифейский возраст хайтинской толщи В. И. Корнаковым определен по результатам сопоставления с радиологически датированными окинской серией, ильчирской толщей. О возрасте упомянутых подразделений речь пойдет дальше.

По нашему мнению описываемый Хайтинский блок, также как и Харатологойский, мог образоваться как комплекс метаморфических ядер, но только за счет преобразования ильчирской толщи.

Ильчирская толща в Хайтинском параавтохтоне сложена чередованием двуслюдяных, местами гранатсодержащих кристаллосланцев, амфиболовых, биотит-амфиболовых, гранат-биотитовых гнейсов и сланцев. Отмечаются кислые эффузивы, горизонты мраморов и известняков, редкие прослой амфиболитов. Породы метаморфизованы от фации альмандиновых амфиболитов (ставролит-кварцевая и кианит-мусковит-кварцевая субфации) до фации зеленых сланцев (кварц-альбит-эпидот-мусковитовой субфации). Степень метаморфизма заметно снижается в юго-западном направлении. Мощность ильчирской толщи в Хайтинском параавтохтоне – не менее 1 000 м.

В обрамлении Гарганской глыбы ильчирская толща менее метаморфизована, в ней легко распознаются структуры осадочных пород.

Метапесчаники – мелкозернистые до крупнозернистых и гравелистых, сланцеватые породы бластопсаммитовой и бластосефито-псаммитовой структуры. Состав обломков (об. %): кварц – 60–95, плагиоклаз (альбит) и калишпат – до 15, обломки пород (кварциты, микрокварциты, филлитовидные кварц-слюдистые сланцы, реже – граниты) – от 5–7 до 50 в гравелитах. Цемент (15–50 %) – гранолепидобластовый агрегат серицита и карбоната с примесью регенерационного кварца, мусковита, альбита. Акцессорные минералы (1–5 %): сульфиды, реже – сфен, циркон, турмалин при знаковых содержаниях магнетита, гематита, лимонита, рутила, лейкоксена, шеелита. Геохимические особенности проявлены в повышенных против кларка концентрациях (%): Ni – 0,002, Co – 0,0018, Cu – 0,0022, Pb – 0,002, Zn – 0,0075, Sn – 0,00029, Be – 0,0003, Ba – 0,1.

Углеродисто-глинистые и алевроглинистые сланцы – темно-серые, черные тонколистоватые, плейчатые породы бластоалевропелитовой, гранолепидобластовой структур. Состав

\* Прим. В. Г. Скопинцева.

(об. %): кварц – 15–70, серицит (мусковит) – 5–70, карбонат (кальцит, доломит, анкерит) – до 45, кремнистое вещество – до 30, углеродистое вещество – до 5, непрозрачное углеродисто-глинистое вещество – 7–55, хлорит-альбит-тремолит – до 5, лейкоксен, сфен – до 3, турмалин, циркон, рутил, магнетит, гидроокислы железа – до 5, пирит – 1–5, молибденит. Для углеродисто-глинистых сланцев характерны повышенные концентрации V, Mo, Ag, Sr (до 0,013 %), пониженные – Cu. Отдельные пачки по левобережью р. Урик характеризуются рудными концентрациями  $V_2O_5$  – 0,1–0,2 % и Mo – до 0,003 % [153, 162].

Углеродисто-кремнисто-сланцевые, углеродисто-сланцево-кремнистые и углеродисто-сланцево-карбонат-кварцевые сланцы – темно-серые (до черных) с бластоалевропелитовой структурой породы. Состав (об. %): углеродистое вещество – 5–10, кварц-кремнистый агрегат – 10–65, слюдяные (серицит-мусковит) минералы – 10–80; отмечаются также плагиоклаз (до 36), хлорит (до 5), лейкоксен (до 3) а в карбонатсодержащих – доломит и анкерит (до 40). По геохимическим особенностям они в целом схожи с углеродисто-алевроглинистыми сланцами. Отличаются несколько повышенными концентрациями Ti, Cr, Co (в 1,5 выше кларковых).

Алевролитовые сланцы характеризуются мелкозернистой бластоалевролитовой структурой. Они сложены гранобластовым тонкосланцеватым агрегатом кварца (до 80 %) с сегрегационно-линзовидными обособлениями серицита-мусковита (до 19 %), анкеритом (7 %), кальцитом (3 %), гидроокислами железа (до 1 %).

Гранитоподобные кристаллосланцы выделены в зоне контакта с метаморфитами Гарганской глыбы, как метаморфизованные аналоги вышеописанных песчаников и гравелитов [153]. По вещественному составу соответствуют тоналитам и плагиогранитам, от которых отличаются гнейсовидной текстурой, кристаллобластовой и порфиробластовой структурой, с порфировыми выделениями крупных зерен плагиоклаза и калиевого полевого шпата.

Образования ильчирской толщи представляют вулканогенно-карбонатно-терригенную и олистостромовую формации континентального склона и его подножия.

Палеонтологический материал ильчирской толщи характеризует широкий возрастной диапазон. В терригенно-сланцевом комплексе пород определены хитинозои *Conochitina minnesotensis* (Stauffer) и *Rhabdochitina magna* Eisenack среднего ордовика, *Eisenackitina ex gr. bochemica* (Eis.) позднего силура–раннего девона. Из алевролитов выделен комплекс трилетних спор типичных для верхнего девона–нижнего карбона [153]. В бассейне р. Самарты из олистолитов карбонатного состава (иркутская свита) определены аналогичные описанным из раннекембрийских образований хужиртайской свиты [166].

Отложения ильчирской толщи прорваны гранитоидами урикского с радиологическим возрастом 456–477 млн лет и сумсунурского комплексов [168].

На основании вышеизложенных палеонтологических и радиологических данных возраст ильчирской толщи, в отличие от возраста, обозначенного в СЛ-200/2 (O–S?), определяется ранним–средним ордовиком. Наличие же девон-карбоновых органических остатков нами рассматривается с позиций привноса этой органики в более древние образования, что отмечается и в Центральной Бурятии. Радиологически определенный возраст гранитоидов сумсунурского комплекса противоречит геологическим данным, о чем подробно изложено при характеристике сумсунурского комплекса.

Яматинская свита ( $O_{1-2}jm$ ) выделена Н. С. Ильиной в 1968 г. по р. Ямата [153]. Подробно свита охарактеризована в работах различных авторов [13, 64, 84, 153, 185]. В пределах площади листа образует разрозненные тектонические блоки в различных частях Окинского и Гарганского ГР. Свита слагает с отложениями других стратоподразделений серию аллохтонных пластин во фронтальной части Боксонского покрова. Выходы свиты закартированы также в тыловой части Улзытинского покрова. Они прерывистой полосой (шириной 200–900 м) протягиваются от среднего течения р. Табин-Зурта до истоков руч. Хара-Тологой. Отдельные блоки яматинской свиты отмечаются внутри и в северном обрамлении Харатологойского параавтохтона. В Тисса-Шебеликском аллохтоне предположительно яматинской свитой сложено несколько тектонических пластин среди карбонатов боксонской серии в верховьях р. Сорок. В Гарганском ГР (Монгошинский ГПР) яматинская свита, очевидно, участвует в строении фрагментов Харанурского и Боксонского покровов, близ основания офиолитового аллохтона. Контакты яматинской свиты в пределах исследуемой площади тектонические.

По левобережью Хара-Тологой и на водоразделе Хохюр-Жалги и Шоглоя в составе яматинской свиты преобладают разнозернистые, преимущественно красноцветные (вишневые, фиолетово-бурые, красно-серые) туфопесчаники [153]. Отдельные пачки представлены неравномерным переслаиванием вулканомиктовых гравелитов, гравийных песчаников с подчиненными прослоями алевролитов, алевро-глинистых и углеродисто-глинистых сланцев. Отмечены интервалы (до 200–250 м), образованные переслаиванием пепельно-серых, серо-зеленых, вишне-

вых туфоалевролитов и песчаников, включающие прослои, линзы (до 5–7 м) кремневых известковистых доломитов. В бассейне Шоглоя наблюдается увеличение в разрезе горизонтов вулканических гравелитов и конгломератов, вмещающих в нижней части разреза свиты прослои (до 1 м) и горизонты (до 20 м) темно-серых окремненных доломитов, лиловых тонкоплитчатых аргиллитов, вишневых и зеленых туфоалевролитов. На левобережье Хохюр-Жалги отмечаются пластово-линзовидные тела лав вишневых и серо-зеленых риодацитов, андезидацитов. Неполная мощность яматинской свиты в обрамлении Харатологойского параавтохтона оценивается в 500–800 м, в бассейне р. Шоглой – 1 000–1 500 м.

В Тисса-Шебеликском покрове яматинская свита представлена ороговикоманскими и скарированными вулканогенно-терригенными и терригенно-карбонатными породами: ортоамфиболитами, конглогравелитами, роговиками по эффузивам.

Основные разновидности вулканогенно-терригенных пород яматинской свиты, большей частью грубозернистые с обломочной составляющей (70–90 %). Размер обломков – от 0,1–0,25 до 0,5–5 мм. Окатанность от плохой до средней. Типичны остроугольные обломки дацитов, андезитов, ортофиоров, риолитов, их туфов, туфопесчаников и реже – андезибазальтов, алевролитов, аргиллитов, кварцитов.

Конгломераты, конглогравелиты красно-серые, вишневые, красно-бурые или серо-зеленые породы, состоящие из хорошо- и полуокатанных галек размером до 10 см, реже – более крупных. Гальки (до 90 %) сложены риолитами, кварцитами, кварц-сланцевыми сланцами, андезидацитами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами, гранитами и дацитовыми порфирами, туфами, туфопесчаниками, отмечаются также обломки темно-серых углеродисто-глинистых сланцев, лидитов, известняков. Цемент – песчано-глинистый материал.

Ортоамфиболиты – зеленовато-серые тонкозернистые породы гранонематобластовой, псевдоморфной, бластопорфировой структуры, полосчатой, пятнистой текстуры. Состав (об. %): амфибол – 75–80, эпидот – 12–15, плагиоклаз – 5, хромшпинелиды, рудный, сфен.

Роговики по эффузивам – серые тонкозернистые породы с гранолепидобластовой, порфиробластовой, бластопорфировой, лепидогранобластовой, реликтовой микролитовой структурой. Состав (об. %): плагиоклаз – 30, биотит – 30, калишпат – до 30–35, кварц – 3–5, псевдоморфозы по вкрапленникам плагиоклаза – 25–30, по темноцветам – 7–8. По химсоставу эффузивы соответствуют трахитам, дацитам, нефелинитам. Нефелиниты имеют необычный состав, при содержаниях  $\text{SiO}_2$  – 42 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 21 % в них  $\text{Na}_2\text{O}$  – 2 %,  $\text{K}_2\text{O}$  – 5 %.

Нижняя возрастная граница свиты определяется по наличию в составе обломков боксонской серии венда–кембрия. Верхняя – по прорыванию урикским комплексом средне-позднеордовикского возраста. В свите, на смежной территории (верховья р. Урда-Боксон), установлены нижне-, среднеордовикские хитинозои: *Conochitina* ex gr. *symmetrica* Taug. et Jekh., *C.* ex gr. *elegans* Eis.; *Lagenochitina* aff. *deunffi* Paris [153]. На стрелке Хойто- и Урдо-Боксона, в ней определены отпечатки водорослей: *Chaetocladus capillatus* (Hoed.), характерные для лудловского яруса, *Buthnotrephis butovi* Korde позднего силура и *Algites enteromorphoides* Basson et Wood, встречающиеся в позднем силуре–девоне [29, 153]. В этих же слоях выделены СПК, характерные для среднего девона.

Возраст свиты принимается ранним–средним ордовиком. Водоросли силура–девона и СПК рассматриваются как привнесенные.

**Окинская серия** впервые выделена Ф. К. Волколаковым в 1956 г. в бассейне р. Ока в ранге свиты, состоящей из нижней подсвиты (пестроцветные отложения) и верхней (зеленые сланцы с прослоями песчаников, вулкаников, известняков). В 1971 г. А. Л. Додины [105] окинская свита была переведена в ранг серии, образованной хайгасынской, хазалхинской и дибинской свитами. В 1980 г. А. М. Рогачев [156] разделил окинскую серию на три толщи (снизу): пестроцветную, эффузивно-осадочную и флишоидную. Эта схема была принята при составлении СЛ-200 [149], а выделенным толщам были присвоены географические названия – соответственно хурайжалгинская, хурэнская и зусалантайская. Хурэнская толща при этом была переведена в ранг свиты. Аналогичное расчленение окинской серии использовано при составлении Госгеолкарты-1000/3 [94] и при ГДП-200/2 [168, 169].

По представлениям [7, 13, 20, 35] разрез окинской серии начинается флишоидной и заканчивается «пестроцветной» с признаками олистостромового строения толщами. При этом Н. Л. Добрецов, Е. В. Скляр, А. А. Постников, Ю. П. Бутов хурэнскую свиту выделяют в самостоятельную тектоно-стратиграфическую единицу. Основные проблемы датирования подразделений окинской серии связаны с несоответствием данных палеонтологии и абсолютной геохронологии прорывающих их долеритов предположительно субвулканического (?) комплекса.

В соответствии с Восточно-Саянской серийной легендой окинская серия расчленяется на

хурайжалгинскую толщу, хурэнскую свиту в составе одноименного вулканического комплекса, зусалантайскую толщу, а также окинскую серию нерасчлененную.

Хурайжалгинская толща ( $O_1h\check{z}$ ) прослежена по периферии Окинского прогиба. Ее метаморфизованные фрагменты отмечены также в Харатологойском параавтохтоне. В бассейне р. Хайт на смежной территории (лист N-47-XXIX) она граничит с хайтинской толщей, которую В. В. Корнаков [30] сопоставляет с окинской серией.

Хурайжалгинская толща представлена пачками переслаивания глинистых и углеродисто-глинистых сланцев, алевролитов, песчаников с прослоями гравелитов, туффитов и туфопесчаников. Присутствуют линзы и невыдержанные прослои конгломератов, мергелей и органогенно-обломочных доломитов. На северном крыле Окинского прогиба хурайжалгинская толща в основном сероцветная, на южном – пестроцветная. В обломочном материале обильно представлены карбонатные и углеродисто-кремнистые породы дабанжалгинской свиты.

Стратиграфическое налегание хурайжалгинской толщи на дабанжалгинскую свиту описано в ряде работ [154, 156]. В результате дополнительного обследования в процессе ГДП-200 всегда на контакте упомянутых подразделений отмечаются признаки тектоники. Учитывая, наличие дабанжалгинских пород в составе обломков внутри хурайжалгинской толщи, определяется более высокое стратиграфическое положение последней. Как упоминал Н. Л. Добрецов, в хурайжалгинской толще имеются признаки олистостромового строения. Местами хурайжалгинская толща может со стратиграфическим размывом залегать на образованиях дабанжалгинской свиты.

Типовой разрез толщи по р. Хурай-Жалга следующий [156] (снизу вверх):

1. Песчаники красноцветные кремнисто-доломитовые, гравелиты с прослоями алевролитов и доломитовых известняков.....40–70 м
2. Переслаивание глинисто-алевролитовых, углеродисто-глинистых, кварц-хлоритовых сланцев. Отмечаются пачки (до 30 м) анкерит-глинисто-углеродистых сланцев, прослои-линзы (до 20 м) известняков, красноцветных мергелей, органогенно-обломочных доломитов .....80–210 м
3. Переслаивание (0,5–1,5 м) сланцев глинисто-углеродистых, глинисто-алевролитовых и алевролитов, песчаников с прослоем глинистых доломитов (отложения водорослевой «банки» образованные *Girvanella*)...80 м
4. Сланцы алевролитово-глинистые зеленовато- и голубовато-серые с прослоями алевролитов, песчаников, гравелитов .....50 м
5. Пачка тонкого переслаивания сланцев глинисто-алевролитовых, кварц-хлоритовых, углеродисто-глинистых. В кровле горизонт (3–5 м) светло-серых кремнисто-карбонатных конглобрекций .....45 м

Общая мощность толщи по разрезу составляет 300–400 м.

Разрез толщи в северном крыле Окинского прогиба на водоразделе истоков Даялыка и Саган-Бильчиря следующий (снизу вверх):

1. Переслаивание полимиктовых, вулканомиктовых разномиктовых песчаников и (меньше) алевролитов. В основании (15–20 м) – углеродистые алевролиты (углеродисто-глинистые сланцы) с прослоями алевропесчаников .....100 м
2. Красноцветные, коричневатожелтые крупнозернистые карбонат-кремнисто-полевошпатовые песчаники. В кровле – алевропесчаники и хлорит-карбонатно-кварцевые сланцы с линзами-прослоями (до 6 м) глинистых обломочных доломитов с *Ortonella* sp., *Hedstroemia* sp. ....~50 м
3. Переслаивание (местами до ритмичного) кварц-плагиоклазовых и вулканомиктовых песчаников, алевролитов, хлоритизированных туфоалевролитов и углеродистых аргиллитов. В верхней части – маломощные (0,3–1,5 м) желваки, линзы обломочных и каркасных – водорослевых известковистых доломитов с *Ortonella* sp., *Hedstroemia* sp., *Vermiporella* sp. ....~185 м
4. Переслаивание разномиктовых светлых и черных полимиктовых песчаников с линзами карбонатных песчаников и известняков. В основании (до 30 м) – зеленовато-черные алевролиты и алевропесчаники. В кровле (до 60 м) – грубозернистые (до гравелитов) песчаники.....170 м
5. Доломитовые красноцветные конглобрекции\* (45–60 м), зеленовато-черные алевролиты (до 10 м), песчаники коричневатосерые с прослоями-линзами известняков.....до 100 м
6. Доломиты глинистые окварцованные и красноцветные доломитовые конглобрекции .....около 60 м
7. Доломиты, известковистые доломиты светло-серые комковатые брекчиевидные с прослоями, линзами глинисто-калькаренитового органогенного материала. В верхней части – водорослевые калиптры и (в кровле) пласт черных известняков доломитизированных диагенетически-сгустково-пятнистых с водорослями *Ortonella*, *Rhabdoporella*, *Vermiporella*, *Dimorphosiphon*, *Garwoodia*.....до 110 м

Общая мощность по разрезу составляет 775 м.

\* В материалах А. М. Рогачева [153, 154, 156] им приписывается роль маркирующего горизонта. Однако при дополнительных исследованиях установлено, что кремнисто-карбонатные брекции отмечаются на разных стратиграфических уровнях, не выдержаны по простиранию и мощности, в связи с чем маркирующими считаться не могут.

Общая мощность хурайжалгинской толщи по разрезу – 300–775 м.

Доломиты согласно перекрыты пачкой серо-зеленых сланцеватых туфоалевролитов, туфопесчаников, туфов хурэнской свиты, включающей линзы (до 15 см) карбонатных калькарени-тов с *Hedstroemia* sp.

Сводный разрез контактовой части разреза хурайжалгинской толщи и хурэнской свиты в их стратотипических местностях (левобережье р. Хурай-Жалга выше русловой отметки 1 709,7 м) представлен в следующем виде (снизу вверх):

Хурайжалгинская толща (слагает ядро антиклинальной структуры):

1. Песчаники зеленовато-серые рассланцованные, обохренные, разнозернистые до гравелистых..... более 75 м
  2. Кварц-хлоритовые сланцы серо-зеленые филлитовидные (~20 м), песчаники (15 м), углеродисто-глинистые сланцы анкеритизированные, обохренные (~20 м)  
Перерыв обнаженности – тектоническая зона милонитизации. Среди развалов песчаников пепельно-зелено-вато-серых, включающих обломки черных алевролитов, присутствуют глыбы известняков черных перекры-сталлизованных волнистослоистых .....до 25 м
  3. Переслаивание песчаников карбонатных желтовато-коричневато-серых и мергелей кирпично-светло-серых, бурых с поверхности выветривания, плитчатых.....около 40 м
- Хурэнская свита (крылья антиклинали):
- Пачка 1. В основании – горизонт (до 7–10 м) гравелистых песчаников зеленовато-серых с галькой алевро-литов. На северном крыле – туфоалевролиты пепельно-зеленовато-серые сланцеватые (8 м); туфы травяно-светло-зеленые (14 м); кварц-эпидот-хлоритовые метаэффузивы основного состава густо-зеленой окраски (до 15 м). Южное крыло пачки представлено (выше базальных песчаников): туфами травяно-зелеными (до 8–10 м), туфопесчаниками с линзами туфобрекчий кварц-эпидотового состава (15–18 м), песчаниками карбонатными кирпично-желтовато-серыми плитчатыми (до 35 м).....45–65 м
  - Пачка 2. На северном крыле туфоалевролиты перекрыты туфами, туффитами основного состава – 50 м; на южном крыле в подошве – основные метаэффузивы (до 35 м), выше – туффиты темно-зеленые (25 м) и песча-ники коричнево-желтовато-серые слоистые (40 м)
  - Пачка 3. Переслаивание туфов и туфопесчаников гравелистых; на северном крыле с линзами и прослоями (до 10 м) основных метаэффузивов и светло-серых волнистослоистых известняков, из которых получены труб-чатые *Hydrozoa* Owen.....65–80 м

Общая мощность хурэнской свиты по приведенному разрезу – 165–245 м.

В Харатологойском паравтохтоне разные по составу кристаллические сланцы хурайжалгин-ской толщи слагают тектонические пластины [153]. Среди сланцев выделены гранатсодержа-щие хлорит-мусковит-кварц-плагиоклазовые, серицит (мусковит)-альбит-кварцевые, двуслю-дяные гранат-кварц-плагиоклазовые разновидности. Породы Харатологойского параавтохтона по данным В. И. Актанова [2] претерпели два этапа высокотемпературного (540–640°) при по-вышенных (7,5–10 кбар) давлениях метаморфизма и диафторез в РТ-условиях, соответствую-щих низкотемпературным субфациям зеленосланцевой фации.

Гравелиты и туфогравелиты насыщены окатанными и угловато окатанными обломками (до 90 %) эффузивов кислого и основного составов, углеродисто-кремнистых пород, микрокварци-тов, филлитовидных кварц-сланцев, алевролитов, доломитов, гранофировых грани-тов, риодацитов. Цемент хлорит-кварцевый, вторичный.

В песчаниках, алевролитах и туффитах обломки (25–50 %) представлены зернами кварца, полевых шпатов, кремнистыми породами и перемытым вулканогенным (туфовым) материалом. Цемент базальный, слюдисто-кремнистый и глинисто-алевритистый. Отмечается примесь уг-леродистого вещества до 10 %. Аксессуарные: апатит, рутил, турмалин, циркон, сфен.

Кварц-доломитовые породы и аналогичного состава конглобрекчии и брекчии состоят (об. %) из доломита – 75–95, кальцита-анкерита – 5–15, углеродистого материала – до 5 и сульфидов. Характерно окремнение и окварцевание прожилкового типа, подчеркивающее ор-ганогенные структуры. Размер обломочной составляющей, часто хорошей окатанности, от миллиметров до метров. Цементом в мелкообломочных породах являются алевролиты и псам-митовые туффиты.

Гранатсодержащие хлорит-мусковит-кварц-плагиоклазовые сланцы гетеробластовой, лепи-догранобластовой, порфировой и гломеробластовой, пойкилобластовой структуры сланцеватой и линзовидно-полосчатой текстуры. Состав (об. %): плагиоклаз – 35–60, кварц – 10–40, муско-вит – 5–15, хлорит – 5–10, гранат – 1–3, эпидот и цоизит – до 3, лейкоксен – до 1, апатит, тур-малин, сфен, карбонаты, гидроокислы железа.

Серицит (мусковит)-альбит-кварцевые сланцы характеризуются гетеролепидогранобласто-выми, бластомилонитовыми структурами, сланцеватыми, плейчатными текстурами. Состав (об. %): кварц-полевошпатовый криптокристаллический агрегат – 50–60, серицит и мусковит – 30, кварц – 15, хлорит, карбонат, лейкоксен, гидроокислы железа и кристаллы плагиоклаза, за-родышевые зерна граната.

Двуслюдяные гранат-кварц-плагиоклазовые сланцы с реликтами лито-, кристалло-витро-кластических туфогенных структур сложены (об. %): альбитом – 70, мусковитом – до 15, биотитом – 7, кварцем – 12, цоизитом – 3, отмечаются мелкие зерна граната, хлорит, карбонаты, рудные, лейкоксен, гидроокислы железа.

Палеонтологический материал в хурайжалгинской толще многообразен и противоречив. В ней установлены водоросли: *Garwoodia* sp., *Rhabdoporella* sp., *Dimorphosiphon* sp. и др. ордовика; *Solenopora filiformis* Nich. – ордовика–раннего силура; *Lancicula*, *Renalcis devonicus* Masl. – девона; *Parachaetetes reticulatus* Korde sp. nov., 1990 (ms), *P. regularis* Konishi – позднего девона; хитинозои: *Desmochitina minor* Eisenack, *Belonechitina* aff. *vulgaris* (Jenk) – ордовика; *Eisenackitina* ex gr. *bohémica* (Eis.) – силура–девона; граптолиты: *Dictyonema* sp. indet., *Mastigograptus* sp. – силура–раннего девона; фораминиферы *Parathuramina* sp. – позднего силура–раннего девона; конодонты *Palmatolepis* sp. – позднего девона; миоспоры – раннего–среднего девона.

Отмечено, что выделенные в хурайжалгинской толще конодонты девонского возраста находятся в мергелях, которые служат «цементом» в конглобрекциях доломитов. Предполагается, что к девону в хурайжалгинской толще может быть отнесен лишь вышеупомянутый «цемент», который отдельно откартировать невозможно, ввиду незначительного объема и распространения упомянутых брекчий (первые м<sup>2</sup>). Вся же хурайжалгинская толща, очевидно, имеет более древний возраст, что подтверждает наши предположения о возможном внедрении молодой органики в более древние толщи.

Горизонт конглобрекчий, к которому приурочена основная часть находок органических остатков, прорывается гранитоидами урикского комплекса среднего–позднего ордовика, в т. ч. силлоподобным телом граносиенитов с определенным U-Pb методом по цирконам возрастом 476±4 млн лет [60].

На основании выше изложенного возраст толщи определен ранним ордовиком.

В хурайжалгинской толще локализованы проявления гематитовых кварцитов.

Хурэнская свита (O<sub>1-2</sub>?hr) распространена в Окинском ГР по периферии Окинского прогиба и в Харатологйском паравтохтоне. Хурэнской свитой сложена небольшая полоса вдоль западной границы Хайтинского параавтохтона. Хурэнская свита сложена вулканогенными породами и метаэффузивами преимущественно основного, среднего и (реже) кислого состава, которые согласно перекрывают пестроцветные отложения хурайжалгинской толщи [156].

В составе свиты описаны лавы метадолеритов, риодацитов, реже – андезибазальтов, метабазальты и их туфы, туффиты, туфы трахириолитовых порфиров, туфопесчаники, туфоалевролиты. Широко развиты зеленые эпидот-хлоритовые, альбит-эпидот-актинолитовые, альбит-кварцево-хлоритовые альбит-кварц-актинолитовые, хлорит-полевошпат-эпидотовые сланцы, амфиболиты, метатуффиты, отмечаются прослои и линзы алевролитов, углеродисто-глинистых сланцев, туфогравелитов, конгломератов, горизонты светло-серых известняков и розово-вишневых гематитовых кварцитов. Общая видимая мощность свиты – 600–870 м.

Стратотипический разрез свиты описан по р. Хурэн [156] (снизу вверх):

1. Туфоалевролиты, туфопесчаники с прослоями основных вулканитов, реже – углеродисто-глинистых и кварц-слюдистых сланцев. В средней части тела (до 90 м) апоэффузивных (?) кварц-хлорит-эпидотовых пород ..... ~200 м
2. Переслаивание (3–7 м) туфогравелитов, туфоалевролитов и алевро-глинистых сланцев. В верхней части – прослои вулканитов основного состава ..... 120 м
3. Метавулканиты основного состава с подчиненными прослоями кварц-слюдистых сланцев и песчаников. В верхней части – горизонты (до 10–15 м) метабазальтов и светлых известняков ..... ~300 м
4. Переслаивание туфоалевролитов, туфопесчаников, основных туфов, туффитов ..... до 250 м

Суммарная мощность свиты по разрезу достигает 870 м.

Суммарная мощность хурэнской свиты с учетом мнений А. А. Постникова и Е. В. Скларова [13] оценивается в 870–3 000 м.

Для хурэнской свиты характерна фациальная изменчивость, выраженная в количественных соотношениях вулканогенных и терригенных пород. В бассейне р. Яхошоп наблюдается резкое увеличение в составе толщи пачек кварц-хлоритовых сланцев. Покровы лав метабазальтов и сопровождающих их туфов не выдержаны по мощности (от первых метров до первых сотен метров), часто выклиниваются. Горизонты известняков среди вулканитов распространены преимущественно в пределах южного крыла Окинского прогиба и его центриклинального замыкания.

Для уточнения стратиграфического положения горизонта известняков проведено детальное

картирование отложений хурэнской свиты в бассейне р. Хамниган. Установлено, что известняки слагают кулисообразно залегающие линзы, образованные биогермными и тафостромными постройками из сифоновых *Lancicula* sp. и сине-зеленых *Rothpletzella* sp. водорослей. В подошве биогермов повсеместно отмечается пачка красноцветных гравелистых карбонатных песчаников с волноприбойными знаками и волновой рябью. Она перекрыта туфами, туффитами основного состава зеленых окрасок.

В Харатологойском параавтохтоне хурэнской свитой сложены отдельные пакеты тектонических пластин. Они представлены преимущественно амфиболсодержащими, в разной степени милонитизированными кристаллосланцами с очковыми структурами. Среди сланцев отмечены эпидот-плагиоклаз-актинолитовые, плагиоклаз-цоизит-актинолитовые, актинолит-хлорит-эпидотовые, апобазитовые кварц-альбит-эпидот-роговообманковые, роговообманково-эпидот-кварц-альбитовые с гранатом разновидности [153].

Метавулканиты – густо-зеленые массивные или сланцеватые, полосчатые породы, сложенные эпидотом, хлоритом, актинолитом. Отмечаются реликты плагиоклаза (альбита), подчеркивающие наличие вкрапленников и лейст в основной массе, и клинопироксена. В метабазальтах видны миндалины и сферолиты, выполненные кварцем, хлоритом и карбонатом. В метатуфах обломки (15–55 %) сложены кислыми эффузивами и их туфами, трахириолитами, андезидацитовыми порфиритами, гранитами, плагиоклазом, кварцем. Цемент – альбит-слюдисто-кварцевый агрегат. Из аксессуарных отмечаются апатит, сфен, магнетит, циркон, рутил, редко – турмалин. Содержание рудных минералов достигает 20 % и более.

Эпидот-плагиоклаз-актинолитовые, плагиоклаз-цоизит-актинолитовые и актинолит-хлорит-эпидотовые сланцы обладают сланцеватыми, плейчатными, свилеватыми, очковыми текстурами, гетеробластовыми, бластомилонитовыми порфиробластовыми структурами. Состав (об. %): актинолит – 25–65, минералы группы эпидота – 10–20, хлорит – 5–10, альбит – 30–50, кварц – 5, карбонат, слюда, рудные, сфен, рутил, апатит, лейкоксен, гидроокислы железа. В порфиробластах (1–5 мм) – альбит (25–60 %). В апобазитовых кварц-альбит-эпидот-роговообманковых и роговообманково-эпидот-кварц-альбитовых с гранатом кристаллических сланцах присутствуют также зеленая роговая обманка (до 30 %), гранат.

На диаграмме «щелочи–кремнезем» метавулканиты располагаются в поле умереннощелочных пород, а на диаграмме АФМ подразделяются на толеитовую дифференцированную от метабазальта до риодацитовой порфирита и известково-щелочную серии, наиболее дифференцированные разновидности которой соответствуют андезибазальтам-дацитам [154]. Для толеитов характерны низкие концентрации  $K_2O$  (0,10–0,55 %) при существенных вариациях  $TiO_2$  (0,54–2,06 %), в известково-щелочных породах содержание  $K_2O$  – 1,27–2,48% при низких (0,60–1,51 %) концентрациях  $TiO_2$ . Метаэффузивы дифференцированного ряда сильно окислены ( $Fe_2O_3/FeO=1,65–3,79$  %).

Хурэнская свита соответствует подводной андезидацитовой формации.

В свите установлены хитинозои: *Desmochitina minor* Eis., *Conochitina* cf. *primitive* Eis. – ордовика, *Lagenochitina* sp. – раннего силура; сине-зеленые водоросли: *Hedstroemia* sp., *Ortonella* sp., *Vermiporella* sp. – ордовика; *Rothpletzella* sp. – силура–раннего карбона; конодонты *Polygnathus* sp.; комплекс миоспор – позднего девона.

Она прорывается гранитоидами урикского комплекса среднего ордовика.

Свита условно датируется ранним–средним ордовиком.

Зусалантайская толща ( $O_{1-2z}$ ) слагает центральную часть Окинского прогиба и отдельные фрагменты Харатологойского параавтохтона. Особенности ее строения охарактеризованы в работах различных авторов [7, 13, 27, 85, 156].

Толща характеризуется флишоидной цикличностью регрессивного типа. Ритмы, обычно, начинаются темными (до черных) аргиллитами, глинистыми и углеродисто-глинистыми сланцами или алевролитами, заканчиваются – полимиктовыми и вулканомиктовыми песчаниками и гравелитами. Присутствуют пачки тонкого переслаивания углеродисто-глинистых и кварц-глинистых сланцев, известковистых алевропесчаников, также пачки грубого переслаивания песчаников и алевролитов. Местами в средней и верхней частях циклопачек преобладают гравелиты и конгломераты, грубозернистые песчаники с обломками аргиллитов, водорослевых известняков и многочисленными подводно-оползневными текстурами. Окраска пород серая, зеленовато-серая или черная. Отмечаются редкие линзы, напоминающие олистолиты, темно-серых доломитов, подобные хурайжалгинским. В нижней части толщи присутствует примесь вулканогенного материала преимущественно основного, реже кислого состава (обломки ниже лежащей хурэнской свиты). Зусалантайская толща стратиграфически согласно налегает на хурэнскую свиту [154, 156].

Типовой разрез зусалантайской толщи по левому борту р. Даялык, описанный Ю. П. Катю-

хой следующий [156] (снизу вверх):

1. В основании – слой (20 м) черных углеродисто-глинистых сланцев, сменяющихся тонким переслаиванием алевролитов и песчаников. В верхней части – кварц-глинистые и углеродисто-глинистые сланцы	240–250 м
2. Ритмичное переслаивание известковистых алевропесчаников (30 м), углеродисто-глинистых сланцев с прослоями серых алевролитов, аргиллитов (20 м), алевролитов (20 м), сверху – песчаники, гравелиты (30 м)	100 м
3. Ритмичное переслаивание сланцев углеродисто-глинистых и алевропесчаников (20 м), песчаников с линзовидными горизонтами черных углеродистых аргиллитов (40 м), алевролитов (40 м)	100 м
4. Песчаники (до гравелитов в кровле) с пачками (до 30 м) ритмичного переслаивания карбонат-углеродисто-глинистых и кварц-глинистых сланцев, алевролитов и взломанные прослойки черных аргиллитов	около 300 м
5. Песчаники и алевролиты, слой (25 м) ритмично переслаивающихся алевропесчаников, кварц-углеродисто-глинистых сланцев и прослой (0,5–1 м) черных аргиллитов	100 м
6. Алевролиты, сверху – кварц-хлоритовые сланцы и чередование прослоев углеродистых алевролитов, аргиллитов, их брекчий взламывания	150 м
7. Ритмичное переслаивание углеродисто-кварц-глинистых алевролитов с подчиненными прослоями (до 2 м) основных метавулканитов; песчаников полимиктовых (30 м)	90 м
8. Известковистые алевролиты, песчаники с тонкими прослоями черных аргиллитов, кремнисто-углеродисто-глинистых и кварц-глинистых сланцев	100 м
9. Песчаники с прослоями брекчий взламывания черных аргиллитов (30 м); углеродисто-глинистые гравелиты с турбидитными прослоями алевролитов и линзами конгломератов	120 м
10. Песчаники разнозернистые с прослойками брекчий взламывания углеродистых аргиллитов (50 м); углеродисто-глинистые сланцы и алевролиты с турбидитным взаимопереслаиванием	125 м

Общая мощность толщи по разрезу составляет 1 425–1 435 м. При определении мощности толщи составители разреза (Ю. П. Катюха) рассматривали толщу, в которой интенсивно проявлена изоклиальная складчатость, с чем нельзя не согласиться. Мощность толщи по данному разрезу, по мнению Ю. П. Бутова, имеющей моноклиальное залегание, составляет 3 035 м [13].

В данной работе мощность зусалантайской толщи, учитывая сложность в ее определении, оценивается в более 1 500 м.

Проведено доизучение интервала стратотипического разреза по левобережью р. Даялык ниже устья Гузунгуй-Жалги (Разрез № 6, [156]). На предыдущей стадии исследований из слоев углеродисто-кварц-глинистых алевролитов, включающих прослой известковистых песчаников, получены палинокомплексы трилетных спор по заключению Л. Н. Небекикутиной нижнео-среднего карбона. Совместно присутствуют ордовикские формы хитиной (определения Е. Н. Голубковой), дендроидные граптолиты и формы хитиной силурийско-нижнедевонского облика (заключение А. М. Обути и Н. М. Заславской). В общем виде данный интервал толщи представлен в следующем виде (снизу вверх):

1. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые	более 25 м
2. Алевролиты зеленовато-черные с прослоями песчаников серо-зеленых фосфатных обохренных; в кровле пачки – гравелистые углеродистые алевролиты	20 м
3. Песчаники серые разнозернистые грубослоистые	35 м
4. Переслаивание серо-зеленых алевросланцев и песчаников	35 м
Перерыв обнаженности	30 м
5. Песчаники, аналогичные пачке 3	около 15 м
6. Туфы кислого состава розовато-кирпично-красной окраски тонко-мелкозернистые сланцеватые (линза?)	до 20 м
7. Алевролиты серо-зеленые линзовидно-полосчатые за счет обособления темно-серого и серо-зеленого материала (по 0,2–0,5 м)	70 м
8. Песчаники известковистые зеленовато-серые мелкозернистые с линзовидными прослоями черных алевролитов	20 м
9. Алевропесчаники зеленовато-серые сланцеватые филлитовидные	20 м
10. Песчаники зеленовато-серые мелко-среднезернистые с линзовидными прослоями черных алевролитов	до 55 м
Перерыв обнаженности	
11. Песчаники коричнево-зеленовато-серые мелкозернистые, участками – известковистые; в кровле – черные алевролиты с тонкими линзовидными прослоями известковистых песчаников	около 25 м
12. Карбонатные песчаники (алевропесчаные известняки) мелко-среднезернистые с тонкими прослоями черных углеродисто-глинистых сланцев, из которых получены граптолиты <i>Acantograptus</i> sp. и хитиной <i>Copochitina</i> ex gr. <i>elegans</i> Eis., <i>Tanuchitina</i> sp.	до 20 м
13. Карбонатные песчаники зеленовато-серые мелкозернистые с обломками и линзовидными прослоями черных алевролитов	27 м
14. Карбонатные песчаники светло-серые крупно-, среднезернистые грубослоистые с подчиненными прослоями черных алевролитов, из которых получен споро-пыльцевой комплекс карбона, а из песчаников хитиной	

зои <i>Desmochitina amporea</i> Eis., <i>Conochitina</i> aff. <i>micracantha</i> Eis. и конодонты <i>Palmatolepis</i> sp. ....	25 м
15. В основании (до 12 м) – черные алевролиты с прослоями светло-серых песчаников. Сменяются выше коричнево-серыми мелкозернистыми песчаниками .....	40 м
16. Ритмичное переслаивание черных алевролитов и коричневатых серых разнозернистых песчаников. Из прослоя алевролитов основания пачки получен палинокомплекс верхнего девона–нижнего карбона .....	85 м
17. Песчаники зеленовато-розово-серые со взломанными прослойками темно-серых (до черных) алевролитов .....	20 м
18. Алевролиты черные, углеродисто-глинистые алевросланцы, переслаивающиеся с зеленовато-серыми алевролитами, включающие линзы зеленовато-серых песчаных известняков и карбонатных песчаников с обломками черных алевролитов. В верхней части пачки – прослой углеродисто-кремнисто-глинистых, гравелистых сланцев; гравелиты разлинзованы (до 1×0,3 см) алевропесчаникового состава зеленовато-серой окраски .....	около 105 м

Общая мощность толщи по приведенному разрезу – 612 м.

Алевролиты, аргиллиты, песчаники – серые и темно-серые (до черных в углеродистых алевролитах и аргиллитах), местами с розоватыми и зеленоватыми оттенками, со сланцеватыми и массивными текстурами, реже пятнисто-полосчатые породы. Обломки (15–45 %) сложены кварц-альбитовым, кварц-мусковитовым материалом, кварцем, плагиоклазом, риодацитами, долеритами, кварцитами, глинисто-терригенными породами. Цемент базальный, глинистый с развитием регенерационных структур замещения серицит-хлорит-мусковитовым агрегатом, местами с новообразованиями андалузита, ставролита, граната. Акцессорные: циркон, турмалин, апатит, сфен, рутил. Породы метаморфизованы в условиях фаций регионального метаморфизма от зеленосланцевой до биотит-амфиболовой.

В зусалантайской толще выделены хитинозои: *Eremochitina* aff. *baculata brevis* Taug. et Jekh. – раннего–среднего ордовика; *Desmochitina amporea* Eis., *Conochitina* aff. *primitiva* Eis. – среднего ордовика; *C.* aff. *micracantha* Eis. – среднего–позднего ордовика; *C.* ex gr. *elegans* Eis. – среднего ордовика–позднего силура; *Ancyrochitina primitiva* Eis. – силура; *Desmochitina* aff. *urna* Eis. – позднего силура–девона; строматопороидеи *Actinodictyon* sp. – силура; граптолиты *Acanthographus* sp. силурийско–нижнедевонского облика; конодонты *Palmatolepis* ex gr. *glabra* Ulr. et Bassl. – позднего девона; миоспоры – позднего девона–среднего карбона.

Толща прорвана гранитоидами урикского комплекса среднего ордовика, в т. ч. силлоподобным телом граносиенитов с определенным U-Pb методом по цирконам возрастом 476±4 млн лет [60], в нескольких метрах от контакта которого из алевролитов выделены миоспоры позднего девона–карбона.

На основании вышеизложенного, толща датируется ранним–средним ордовиком. Более молодые органические остатки рассматриваются как привнесенные.

## ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Комиссаровская толща (D<sub>3</sub>km) слагает небольшие выходы в бассейне р. Хоре (стратотипическая местность), на правом берегу р. Боксон и в междуречье Хара-Тологая–Холбак-Жалги [84, 118, 153]. Толща с разрывом залегает на иркутской свите, боксонской серии, офиолитовой ассоциации.

Гипостратотипический разрез комиссаровской толщи\* на Хоре–Монгошинском водоразделе (в 3–4 км южнее площади работ) следующий [153] (снизу вверх):

1. Грубообломочная пачка – зеленовато-серые полимиктовые валунно-галечные конгломераты. Галька (60–80 %) средней и хорошей окатанности, сложена долеритами, фельзит-порфирами, гранодиоритами, гнейсами, пегматитами, кварцитами, песчаниками и карбонатными породами. Базальные слои (10–30 м) представлены не сортированными доломитовыми брекчиями с линзами красноцветных полимиктовых конглобрекчий .....

..... более 140 м

2. Конгломерато-песчаниковая пачка – переслаивание, участками – линзовидное, горизонтов несортированных полимиктовых конгломератов (0,5–3 м), гравелитов, граувакковых песчаников (0,2–0,4 м) и алевролитов (0,2–0,3 м) с подчиненными прослоями темных аргиллитов. В верхней части – пласт (0,7 м) и линзы (0,2 м) сидеритовых песчаников и алевролитов .....

..... 200 м

3. Песчаниково-алевросланцевая пачка – бурые и лиловые алевросланцы, среди которых через интервалы мощностью 10–20 м (реже 30–40 м, до 60 м) залегают слои (первые метры) зеленовато-серых граувакковых, реже светло-серых карбонатных алевролитов, песчаников и гравелитов. Линзы зеленовато-серых крупногалеч-

\* Стратотип комиссаровской толщи [84] не дает полноценной характеристики литологии и ее фациальных особенностей из-за незначительного по мощности (до 300 м) с тектоническими ограничениями вскрытого фрагмента.

ных несортированных полимиктовых конгломератов и темно-серых алевролитов ..... 320 м  
4. Терригенная ритмичная пачка обладает четкой флишеидной стратификацией с малой (метровой) мощностью циклов трансгрессивного типа. Отдельные многослои обычно начинаются разногальечными (до валунных) полимиктовыми конгломератами, которые через переслаивание (до тонкого) гравийных разнозернистых песчаников и алевролитов, завершаются косослоистыми алевролитами и алевролитистыми аргиллитами с текстурами взмучивания или гравийными карбонатными (анкеритовыми) песчаниками..... не менее 100 м

Гипостратотипический разрез представляет собой косой срез фациального профиля, древней подводной пролювиальной дельты.

В пределах площади работ севернее гипостратотипа (участок Комиссаровский) комиссаровская толща представлена лишь грубообломочной частью разреза, которая по своему строению может быть сопоставлена с образованиями конусов выноса (?): сортировка обломков отсутствует, обломочная часть весьма разнообразна, слабо окатана, слоистость выражена лишь фрагментарно. В составе обломочной части отложений отмечено большое количество обломков пелитоморфных доломитов, схожих с доломитами боксонской серии. Таких доломитов, да и карбонатных пород в целом, на других участках, отнесенных к комиссаровской толще и которая сопоставлялась раньше с сархойской свитой, подстилающей боксонскую серию, найдено не было. По составу цемента комиссаровская толща на данном участке может быть условно разделена на две части: нижнюю с бокситоподобным вишнево-красным цементом и верхнюю с вулканогенным (?) цементом. По типу разреза она имеет некоторое (отдаленное) сходство с сагансайрской свитой. Пород пригодных для палинологических исследований на Комиссаровском участке не установлено. Здесь также отсутствуют признаки, по которым из нее можно выделить мезозойскую часть, как это считают предшественники.

Комиссаровская толща нами изучались также в обрамлении Харатологойской структуры и в подошве Боксонского покрова, представленного боксонской серией на участке Структурном и Застава (правобережье р. Урда-Боксон в 3–4 км выше устья р. Хойто-Боксон). На всех изученных участках толща имеет близкое строение: она преимущественно мелкогальечная с резко подчиненным количеством карбонатных в большей части ориентированных обломков. Комиссаровская толща однозначно с перерывом залегает на различных породах. На Комиссаровском участке на доломитах боксонской (?) серии и строматолитовых (с *Conophyton*) известняках иркутной (?) свиты, на Харатологойской структуре – на метаморфизованных породах, отнесенных к окинской серии, в подошве Боксонского покрова – на пестроцветных породах яматинской свиты. Такие выводы следуют из наличия в обломках комиссаровской толщи граничащих с ними пород различной стратиграфической принадлежности.

Отмечено, что состав обломочного материала комиссаровской толщи на всех изученных в процессе работ участках близок. Связующим звеном являются обломки (галька) кислых и средних вулканитов (дацитов, андезитов и их туфов). Обломки и цемент метаморфизованы практически одинаково (фашия зеленых сланцев). Размыву подверглись слабо метаморфизованные породы, предположительно яматинской свиты. Не исключается также проявление вулканизма близкого по возрасту к возрасту комиссаровской толщи. Возможно, размывался вулканический аппарат, т. к. присутствуют обломки, эффузивов, в т. ч. лавобрекчий, туфов и туффитов. В гальке карбонатных пород комиссаровской толщи определены водоросли девона. Таким образом, подтверждена правомочность выделения комиссаровской толщи (девона?) на месте ранее выделяемой сархойской серии рифея. Этим подтверждается тектоническое налегание боксонской серии, включающей Боксонские месторождения бокситов и фосфоритов на подстилающие породы.

Терригенная часть разреза с флишеидной стратификацией отмечена на правобережье р. Боксон и Урда-Боксон, на западном склоне Дунжугурского массива. Здесь отмечено тонкое (1–2 см) переслаивание зеленоцветных песчаников и алевролитов, имеющих градиационную слоистость. Более грубообломочные гравелистые слои проявлены редко. Толща насыщена субпараллельными силлами доломитов урдагарганского комплекса. Из алевролитов нами получены палинокомплексы позднего девона (фаменский ярус).

Суммарная мощность комиссаровской толщи в пределах исследуемой площади оценивается в 300–760 м.

Конгломераты\* полимиктовые валунные плохо сортированные с преобладанием (40–60 %) угловато-окатанных галек доломитов, песчаников, кварцитов, различных эффузивов. Отмечается также (10–15 %) галька биотитовых плагиогранитов, метадиоритов, оливинсодержащих метадолеритов, валуны метагабброидов. Матрикс гравийно-песчаный.

Песчаники и алевролиты сложены угловатыми, угловато-окатанными обломками (до 60–

\* В материалах предшественников дано сводное описание пород без указания мест отбора образцов.

80 %) дацитов, риодацитов, долеритов, андезитов, базальтов, обломками вулканического стекла средне-кислого состава, туфов, доломитов, песчаников, алевролитов, аргиллитов, также габбро, гранодиоритов, гранитов, глинистых, углистых и кремнисто-хлоритовых сланцев, кварца и полевого шпата. Акцессорные: хромшпинелиды, ильменит, рутил, магнетит, апатит, глауконит (?). Цемент поровый, пленочный, глинисто-анкеритовый с кварцем.

Из гипостратотипа комиссаровской толщи выделены три палинокомплекса [153]. Первый (пачка 2) соответствует верхнему девону; второй (верхняя часть пачки 2) имеет смешанный гетерогенный состав, в нем установлены единичные споры верхнедевонского облика и юры-мела; третий (пачка 4) содержит виды не древнее раннего мела.

Судя по набору микрофоссилий толщина в гипостратотипе разновозрастная. Нижняя часть (пачки 1 и 2) (собственно комиссаровская) – позднедевонская; верхняя (пачки 3\* и 4) соответствует уровню бутугольской свиты, выделенной на сопредельной территории – юрско-меловая [101]. Учитывая отсутствие микрофоссилий карбона-триаса, за комиссаровской толщиной видимо следует оставить пачки 1 и 2, а пачки 3 и 4 обозначить как бутугольскую свиту. При этом, в связи с пересмотром объема толщи, применять для нее новое название согласно «Стратиграфическому кодексу» на данном этапе исследования вряд ли целесообразно. Это можно сделать после дополнительного изучения лектостратотипа толщи в случае подтверждения наших предположений.

На основании вышеизложенного, комиссаровскую толщу следует датировать поздним девонном.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

#### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нарингольская свита ( $J_1D_{2-3}nr$ ) впервые описана Н. А. Флоренсовым [178] по р. Нарин-Гол (левый приток р. Дибь) в 2 км от ее устья [13]. Стратотипический разрез нарингольской свиты представлен преимущественно гравелитами и мелкогалечными конгломератами с подчиненными слоями средне-, крупнозернистых песчаников и линзами мелкозернистых песчаников. В пределах листа свита закартирована в двух разрозненных выходах площадью около 0,7 км<sup>2</sup> на водоразделе Хайта и Бол. Белой. Она залегает субгоризонтально на доломитах табинзуртинской и известняках хужиртайской свит при ориентировочной мощности до 40–50 м [156]. Свита сложена слабосцементированными мелкогалечными конгломератами, гравелитами, песчаниками и глинистыми сланцами желтовато-бурой окраски. Обломки слабо окатаны, не сортированы, сложены кварцем, полевым шпатом, доломитами, реже – зеленовато-серыми сланцами, микрокварцитами, алевролитами. Цемент песчано-глинистый со значительной примесью гидроокислов железа.

Возраст свиты по находкам ископаемых растений на смежной территории определен ранней юрой [7]. Однако по результатам споро-пыльцевого анализа из нарингольской свиты в бассейне р. Хужиртай-Горхон (левый приток р. Орот) и из стратотипического разреза по р. Нарин-Гол (левый приток р. Дибь) спор юрского возраста по упомянутым разрезам не установлено [168, 170]. Выделенный СПК соответствует среднему-позднему девону. На основании вышеизложенного для нарингольской свиты принят двойной возраст –  $J_1D_{2-3}$ .

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Образования кайнозоя представлены эоценовыми корами выветривания, миоценовыми и плиоценовыми покровами базальтов и четвертичными образованиями.

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

#### ЭОЦЕН

В пределах исследуемого района известны площадные, линейно-трещинные и линейно-контактовые инфильтрационные **коры выветривания**. Среди них выделены фосфатные, кремни-

\* Отнесена к верхней более молодой части, поскольку миоспоры юры-мела появляются в пачке 2.

сто-железистые, карбонатные типы.

*Фосфатные коры выветривания* ( $P_2f$ ) развиты на Харанурском месторождении пластовых фосфоритов [164]. Карстовая полость с телами вторичных фосфоритов приурочена к подошве Харанурского покрова. Длина полости – 2 200–2 300 м, ширина – 180–540 м, глубина – не менее 76 м. Карстовая полость заполнена песчано-глинистым материалом с дресвой, реже – щебнем доломитов серого, желтого и коричневого цвета с лентовидными и линзовидными телами вторичных фосфоритов (Харанурское месторождение вторичных фосфоритов).

*Кремнисто-железистые коры выветривания* ( $P_2k\check{s}$ ) выделены в верховьях рек Бол. Белая, Даялык и Хурай-Жалга [156]. Они обычно приурочены к ядерным частям складчатых структур, к зонам трещиноватости и дробления, к границам послонных срывов известняков и силицитов дабанжалгинской свиты и к контакту силицитов с терригенными породами окинской серии. Протяженность кор выветривания – 150–2 000 м, ширина – до 150 м. Вертикальный размах – более 300 м. По карбонатным породам образуются глинисто-суглинистые массы бурых оттенков, по углеродисто-кремнистым сланцам – черные сажистые кремнистые породы. Продуктом выветривания кварцитовидных пород является порода, состоящая из кремнистого каркаса, пропитанного гидроокислами железа (25–70 %) с примесью карбонатного материала и гидрослюд. Как правило – это трещиноватые, обохренные, часто разрушенные до дресвы породы, супеси, суглинки, местами с полной дезинтеграцией первичных минералов. На Даялыкском проявлении кремнисто-железистые коры выветривания обогащены ураном, ванадием, молибденом, золотом. Западнее оз. Хара-Нур контактово-линейная кора (мощность – около 40 м) вскрыта скважинами в зоне тектонического контакта доломитов табинзуртинской свиты и вулканитов дунжугурской толщи на глубине 80 м [153]. Продукты кор выветривания – кремново-желтые или зеленовато-кремновые плотные глины монтмориллонитового и гидрослюдистого состава с реликтами туфопесчаников и туфов.

*Карбонатные коры выветривания* описаны А. М. Рогачевым в верховьях р. Улзыта и на водоразделе рр. Улзыта и Хойто-Гарган в поле развития пород боксонской серии [156]. С. Г. Патрахиным [147] отмечено, что карбонатные коры выветривания сложены щебнисто-глинистыми породами мощностью до 85 м. Они почти повсеместно перекрыты ледниковыми образованиями. Установленная ширина кор выветривания достигает 200–300 м, протяженность – 2 км. Продукты коры выветривания характеризуются светло-серым, желто-коричневым цветом глинисто-песчаного материала, содержат щебень карбонатных пород. Глинистая составляющая по результатам анализа подобных образований в верховьях р. Урда-Боксон (на сопредельной площади) имеет каолинит-хлорит-серицитовый состав. Отмечается слабая золотоносность.

Разрез коры выветривания в верховье р. Улзыта, вскрытый в скв. 16 [147], представлен следующим образом (сверху вниз):

1. Под ледниковыми образованиями мощностью 9 м залегает глина светло-серого цвета (60 %) с дресвой и щебнем карбонатного состава .....	8,5 м
2. Суглинки светло-коричневого цвета (70 %) со щебнем, дресвой, песком и редким гравием .....	2,0 м
3. Дресва, щебень карбонатного состава с глиной светло-серого цвета (40 %) .....	31,0 м
4. Дресва, щебень карбонатного состава с суглинками желто-коричневого цвета (20 %) .....	2,5 м
5. Дресва, щебень карбонатного состава с глиной молочно-белого цвета .....	8,0 м
6. Песчано-суглинистые отложения желто-коричневого цвета с буроватым оттенком со щебнем и дресвой карбонатного состава (30–40 %) .....	8,7 м
7. Суглинки и глины (60–70 %) молочно-белого и светло-серого цветов с дресвой и щебнем карбонатных пород .....	5,0 м
8. Песчано-суглинистые отложения желто-коричневого цвета с участками (5–10 см) буроватых оттенков с включением дресвы, щебня, карбонатных пород (до 30 %) .....	8,3 м
9. Щебень, дресва карбонатов с глиной светло-серого цвета .....	1,3 м

Мощность изученной части разреза коры выветривания – 75,3 м.

В подошве Харанурского покрова по материалам ООО «Прогноз» кора выветривания приурочена к контакту кварц-серицит-хлоритовых сланцев мангатгольской свиты и кварц-карбонат-гальковых пород предположительно зунхолбинского комплекса [113]. Протяженность – более 200 м, мощность – не менее 20–60 м. Продукты кор выветривания – лимонитовые ярко-рыжие глинисто-щебенисто-песчаные образования с обломками сульфидизированных и окварцованных карбонат-гальковых сланцев и светло-серые, сизые, белесые, зеленоватые глины с обломками серицитовых сланцев. В них локализовано Харанурское месторождение золота.

Возраст продуктов фосфатных кор выветривания, определенный U-Pb методом – 47–50 млн лет, что соответствует раннему эоцену [153].

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

### МИОЦЕН

Сорокская свита ( $N_1^{1-2}sr$ ) залегает в двух разрозненных ареалах: Окинском и Урикско-Бельском [54, 153, 154]. Субгоризонтальные покровы базальтов Окинского ареала закартированы в долине р. Ока. Площадь покровов колеблется от 1–2 до 10–12 км<sup>2</sup>. Базальты с размывом залегают на архей-палеозойских образованиях района. На отдельных участках в основании покровов фиксируются песчано-галечные отложения (мощность – первые метры). Севернее пос. Боксон на образованиях сорокской свиты с размывом залегают оливиновые толеиты и лейкократовые базальты хирписинской свиты.

В стратотипическом разрезе (близ оз. Саган-Нур) мощность потоков – от 2 до 15 и более метров. Отдельность толстостолбчатая, в средних частях потоков – комковатая, в верхних – залегают пористые разности. Состав базальтов преимущественно оливин-толеитовый. Третий поток снизу сложен меланократовыми гавайитами и лейкократовыми базальтами. Разрез наращивается базанитами, выше которых следуют пакеты оливиновых толеитов и меланократовых гавайитов. Верхние потоки сложены кварц-нормативными толеитами. Мощность по разрезу – не менее 320 м.

Платобазальты центральной части Урик-Бельского ареала находятся в вершинном поясе гор. Под лавами был погребен расчлененный эрозией рельеф. Перед изливанием базальтов глубина палеодолины составляла не менее 350 м. Местами в основании лав залегают галечники, слабосцементированные конгломераты, пески, глины с обломками окаменевших деревьев [154, 165]. В строении разрезов принимают участие меланократовые гавайиты, анамезитовые оливиновые толеиты, оливиновые толеиты, кварц-нормативные толеиты.

Мощность сорокской свиты – 300–500 м.

В подбазальтовых отложениях Окинского ареала локализовано гидрогенное проявление урана [154]. В базальтах приустьевой части р. Улзыта установлены повышенные концентрации МПГ. По химическому составу базальты свиты соответствуют базальтам, используемым в производстве каменного литья, штапельного и грубого волокна.

Возраст базальтов по результатам К-Аг датировок определяется интервалом  $15,3 \pm 1,3$ – $23,7 \pm 1,1$  млн лет, что соответствует раннему–среднему миоцену [54].

Хирписинская свита ( $N_1^{3}hr$ ) сложена покровами базальтов с прослоями осадочных пород, закартированными в бассейнах рек Табин-Зурта, Хойто-Боксон, Халбак-Жалга [54, 153]. Выделены три пачки. Нижняя – описана в бассейне р. Табин-Зурта, сложена меланократовыми гавайитами и оливиновыми толеитами с линзами песчаников, алевролитов. Мощность – около 50 м. Средняя – представлена черными афанитовыми базанитами (содержание нормативного нефелина – 5–8 %) и щелочными оливиновыми базальтами (содержание нормативного нефелина – менее 5 %) с многочисленными линзами и прослоями осадочных пород (песчаников и аргиллитов). В бассейне р. Табин-Зурта она налегает на аргиллиты нижней пачки, на водоразделе Хойто- и Урда-Боксона – на вулканы сорокской свиты. Мощность пачки превышает 100 м. Верхняя – представлена оливиновыми толеитами и меланогавайитами с линзами осадочных пород. Мощность – около 200 м. Общая мощность свиты – 350 м.

По химическому составу базальты свиты соответствуют базальтам, используемым в производстве каменного литья, штапельного и грубого волокна.

К-Аг возраст базальтов свиты – 4,7–10,4 млн лет (поздний миоцен) [54].

### ПЛИОЦЕН

Хирбэсинская свита ( $N_2hb$ ) представлена базальтовыми останцами, расположенными во врезках долин рр. Ока, Табин-Зурта, Холбак-Жалга. В качестве стратотипа свиты были описаны выходы базальтов по левому борту р. Ока ниже устья р. Боксон [54, 153]. Стратотипический разрез свиты начинается галечниками с прослоями песков мощностью до 4 м, которые перекрыты мелагавайитами мощностью около 100 м. К-Аг возраст мелагавайитов – 4,75 млн лет. В верховьях р. Табин-Зурта хирбэсинская свита образует два покрова, сложенные мелагавайитами и лейкобазальтами с горизонтом обломочных пород, представленных переслаиванием песков и аргиллитов в основании, которые налегают на базальты хирписинской свиты с К-Аг возрастом 10,4 млн лет. Возраст лейкобазальтов хирбэсинской свиты – 2,6 млн лет.

В рамках хирбэсинской свиты рассматривались базальты с цифрами К-Аг возраста 1,6–4,75±0,3 млн лет (плиоцен) [54]. Однако возраст 1,6 млн лет определен для базальтовых толщ, расположенных на г. Широкая (бассейн р. Забит, смежная территория). На северном склоне

горы установлены «обожженные» базальтами песчаники и алевролиты, которые очевидно слагают маломощные горизонты в основании покровов базальтов. Из них выделены палинокомплексы, соответствующие, по заключению Т. Ф. Трегуб (ВГУ), нижнему–среднему плиоцену [169]. При изменении возраста верхней границы плиоцена до 2,6 млн лет это будет соответствовать новой верхней границы плиоцена. Цифра 1,6 млн лет (всего одна в бурятской части Восточного Саяна) требует дополнительных исследований. Не исключено, что будет выделено еще одно подразделение базальтов более молодого возраста. Но на данный момент выделить из хирбэсинской свиты плейстоценовые отложения на основании одного К-Аг определения считаем некорректным.

Мощность хирбэсинской свиты – 350 м.

По химическому составу базальты свиты соответствуют базальтам, используемым в производстве каменного литья, штапельного и грубого волокна.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Расчленение четвертичных образований и районирование территории проведено согласно легенды Восточно-Саянской серии листов Госгеолкарты-200/2 [149] и внесенным изменениям и дополнениям, утвержденным НРС Роснедра.

Территория листа расположена в пределах Высокогорного подрайона Горносааянского района Восточного Саяна.

Четвертичные образования мощностью от одного до нескольких десятков метров на площади работ распространены повсеместно. На большей части территории развиты образования элювиального, гравитационного рядов, приуроченные к горным массивам Восточного Саяна. К горным долинам в основном тяготеют ледниковые образования Азасской морены и водные отложения с максимальной мощностью до 100 м. Они представлены верхнеплейстоценовыми, верхнеплейстоцен-голоценовыми и голоценовыми гравитационными, ледниковыми, флювиальными, элювиальными (неперемещенными) генетическими типами, хорошо дешифрируемы на МАКС.

### ПЛЕЙСТОЦЕН

#### НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

##### Верхнее звено

Образования верхнего звена неоплейстоцена представлены второй, третьей и четвертой ступенями объединенными в **катон-карагайский надгоризонт**. В катон-карагайском надгоризонте выделены чибитский, бельтирский и аккемский горизонты.

**Чибитский горизонт** представлен ледниковыми, флювиогляциальными образованиями и аллювиальными отложениями оставленных долин.

*Ледниковые образования азасского оледенения* ( $gQ_{III}cb$ ;  $gIIIcb^*$ ) распространены преимущественно в южной части площади: левобережье р. Тустук, долины рр. Ока, Улзыта, Боксон. Они установлены на абсолютных высотах от 1 500 до 2 100 м. Различаются отложения основных, конечных и боковых морен. Основные морены уверенно дешифрируются в верховьях р. Улзыта по пятнисто-мозаичному рисунку холмисто-грядового рельефа с блюдцевидными озерными западинами. Основные морены сложены плохо сортированной смесью валунов, гравия и песка. Валунны в толще морены плохо окатаны, часто с отчетливыми штрихами в одном или нескольких направлениях. Эратические валуны азасского оледенения фиксируются в пределах всей территории на высотах до 2 100 м. Боковые и конечные морены образуют отдельные подковообразные или вытянутые валы в долинах рек Ехэ-Хайгас и Монгоша (притоки р. Ока), Хурэн (приток р. Тустук), севернее оз. Хара-Нур и др. Мощность отложений боковых морен – 15–20 м.

Значительная мощность (более 40 м) ледниковых отложений характерна для депрессивных форм рельефа (Улзытинская впадина), а минимальная (4–5 м) приурочена к водораздельным участкам и склонам. Конечные морены сложены несортированным валунно-глыбовым материалом с примесью дресвы, глины и песка. В боковых моренах, кроме валунно-глыбового материала, присутствуют прослойки песчано-алевритового состава.

Разрез ледниковых образований на водоразделе рек Улзыта–Урик по скв. 5 (прил. 7) [147]

\* Здесь и далее приведены индексы для КЧО.



ная фракция представлена разнозернистыми песками до алевритов.

Мощность отложений – 3–5 м.

Возраст отложений первой надпойменной террасы в верховьях реки Ока к югу от площади работ по РТА – 15 600±3 900 лет [49].

## ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Отложения данного отрезка времени представлены делювиальными, коллювиальными, коллювиальными и делювиальными, коллювиальными и солифлюкционными, делювиальными и солифлюкционными, десерпционными и солифлюкционными, пролювиальными и делювиальными генетическими типами. Нижняя возрастная граница этих образований ограничена возрастом аккумулятивных образований – неоплейстоценом (чибитским горизонтом на нашей площади), верхняя – современными процессами.

*Делювиальные образования (dIII–H)* мощностью до 5 м – щебень, дресва, с супесчано-глинистым заполнителем, редко – суглинки, отмечены по левому борту р. Бол. Белая.

*Коллювиальные образования (cIII–H)* распространены в высокогорной части рассматриваемой площади и приурочены к подножью крутых склонов, а также в цирках, карах. Для них характерны глыбы, щебень, суглинки с дресвой. Мощность – 5–15 м.

*Коллювиальные и делювиальные образования нерасчлененные (c,dIII–H)* слагают чехол на поверхности крутых и средней крутизны склонов, также слагают мощные шлейфы у подножий склонов в долинах рр. Бол. Белая и Усатый-Жахна. Они представлены щебнисто-песчаной смесью с глыбами. Мощность – до 20 м.

*Коллювиальные и солифлюкционные образования нерасчлененные (c,sIII–H)* закартированы в долинах рек Сорок, Урик, Барун-Холбо, Хайт, Бол. Белая с относительными превышениями 160–200 м над уровнем пойм рек. Они образуют шлейфы вдоль подножий крутых склонов, сложенные глыбами, щебнем, суглинками, супесями с дресвой. Мощность – до 10 м.

*Делювиальные и солифлюкционные образования нерасчлененные (d,sQ<sub>III–H</sub>; d,sIII–H)* распространены на пологих приводораздельных склонах, выположенных верховьях распадков. На АФС выделяются своеобразным струйчатым рисунком течения, характерным для надмерзлотного стока. Они сложены щебнисто-суглинистыми образованиями с песком и глыбами. Мощность – до 15 м.

*Десерпционные и солифлюкционные образования нерасчлененные (dr,sIII–H)* образуют каменные моря. Каменные моря приурочены к гольцовой части водоразделов с куполообразными вершинами и склонами с углами наклона до 20°. Образования имеют двухчленное строение с крупноглыбовым рыхлым верхним слоем и более плотным щебнисто-глинистым – нижним. При небольших (до 15°) уклонах наблюдается некоторая сортировка материала от крупных обломков через щебень, дресву, супеси и суглинки к подстилающим коренным породам. Мощность – до 15 м.

*Пролувиальные и делювиальные образования нерасчлененные (p,dIII–H)* развиты по бортам рек Ока, Урдо-Боксон, Хойто-Боксон, где образуют широкие предгорные шлейфы с относительными отметками 80–100 м над уровнем поймы реки. Они сложены суглинисто-супесчаным материалом со щебнем, дресвой и валунами. Пролувиально-делювиальные образования перекрывают осадки первых и вторых надпойменных террас и прорезаются молодыми аллювиальными образованиями верхнего голоцена. Мощность отложений – до 20 м.

## ГОЛОЦЕН

### ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

*Аллювиальные отложения русел, высокой и низкой пойм (aQ<sub>H</sub><sup>2</sup>; aH<sup>2</sup>)* высотой 1–5 м. Аллювиальные отложения русел представлены песчано-галечным, валунно-глыбовым материалом. В верховьях рек и расширенных участках долин преобладает песчано-галечный аллювий. В нижнем течении рек и в суженных участках речных долин – валунно-галечные с глыбами накопления. Мощность – до 5 м.

В составе высокой поймы выделяются пойменная и русловая фации. Нижняя часть разреза сложена преимущественно валунно-галечным материалом. Верхняя часть разреза представлена крупно- и среднезернистым песком с небольшой примесью мелкозернистого песка, алеврита. Мощность не превышает 5 м.

Отложения низкой поймы имеют двухчленное строение. Внизу залегает русловой валунно-галечный аллювий, заполнитель – хорошо перемытый разнозернистый песок. Выше, с poste-

пенным переходом, залегают сходные отложения, с песчано-глинистым заполнителем. Высота низкой поймы – не более 2 м. Мощность – до 5 м.

Аллювиальные отложения содержат россыпи нефрита [93] и золота [147].

#### **НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

*Проллювиальные отложения (рН)* образуют конусы выноса вблизи устьев временных водотоков в долинах рек Ока, Тустук, Урик, Бол. Белая, Хайт, Хоньчин. Они представлены глыбами, щебнем, дресвой, суглинками, песком и характеризуются плохой сортировкой материала и низкой степенью окатанности. Мощность отложений – до 10 м.

#### **НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

Образования квартера нерасчлененного представлены элювиальными, элювиальными и делювиальными типами.

*Элювиальные образования (е)* широко распространены в средне- и в высокогорных областях на гипсометрических уровнях от 2 000 до 2 800 м в центральных частях плоских хребтов. Они сложены щебнем, дресвой с глыбами. Мощность – до 5 м.

*Элювиальные и делювиальные образования (е,д)* приурочены к плоским вершинам и поверхностям водораздельных склонов. Они расположены гипсометрически ниже элювиальных отложений, представлены дресвой, щебнем с глыбами и супесчаным заполнителем. Мощность – до 3 м.



## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ, МЕТАМОРФИЗМ И МЕТАСОМАТОЗ

Нестратифицированные образования слагают около 40 % территории. Они разнообразны по составу, возрасту и разделяются на следующие комплексы: архейские, позднерифейские, ордовикские (?), раннедевонские, каменноугольные (?), раннепермские, мезозойские, неогеновые.

### АРХЕЙСКИЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Гарганский комплекс мигматит-гнейсо-гранитовый с амфиболитами (gSMg)** распространен в Гарганском ГР. Гарганский комплекс слагает Гарганскую глыбу (петротипический массив) в бассейнах рек Урда-Улзыга, Урда-Гарган, Иркутный Гарган и Урик. Как метаморфический, он был включен в Опорную рабочую легенду к Геолкарте-50 после всестороннего рассмотрения проблем, связанных со строением гарганских метаморфитов, на Межведомственном рабочем совещании СибРМСК и Восточно-Сибирского НРС. Строение Гарганской глыбы рассматривается с позиций мигматитовых куполов. В. Г. Скопинцевым [166] образования комплекса были объединены в три подкомплекса с условными границами. Междукупольные зоны сложены амфиболовыми, биотит-амфиболовыми, биотитовыми гнейсо-гранитами, амфиболитами (первый подкомплекс). Центральные части куполов выполнены очковыми и полосчатыми мигматитами, двуполевошпатовыми гранитами (второй подкомплекс). Древние тектонические зоны фиксируются агматитовыми мигматитами (третий подкомплекс). При составлении СЛ-200/2, из-за условности проведения границ между подкомплексами, от предлагаемого расчленения гарганского комплекса отказались [149].

Форма Гарганской глыбы овальная, вытянутая в северо-восточном направлении. Границы с перекрывающими карбонатными породами иркутной свиты ровные и, в большинстве случаев, совпадают с их залеганием. В верховьях р. Урда-Гарган на гнейсо-гранитах залегает тектонический останец гипербазитов офиолитовой ассоциации. Северные границы Гарганской глыбы осложнены массивами гранитоидов сумсунурского комплекса. Гнейсо-граниты насыщены дайками барунхолбинского, холбинского, урдагарганского комплексов, преобразованы гидротермально-метасоматическими процессами зунхолбинского комплекса.

По характеру геофизических полей Гарганская глыба отличается от Окинского и Ильчирского ГР. Ее границы фиксируются структурами типа «гравитационная ступень» интенсивностью 6–8 мГал [108, 129]. Интенсивность гравиметрового поля понижается в центральной части глыбы, что, вероятно, связано с незначительной мощностью метаморфических пород. Внутренняя структура расшифровывается по результатам АГСМ-съемки. Повышенными содержаниями тория и калия выделяются мигматиты ядерных частей куполов.

Основной субстрат Гарганской глыбы представлен гнейсо-гранодиоритами, гнейсо-плагиогранитами амфиболовыми, биотитовыми, биотит-амфиболовыми и мусковитовыми, отмечаются амфиболиты. Биотитовые гнейсо-граниты, гнейсо-гранодиориты и разгнейсованные кварцевые диориты слагают небольшие участки среди амфиболовых тоналитов, гранодиоритов, гнейсо-гранитов. Мусковитовые гнейсо-граниты развиты в зонах бластомилонитов, преимущественно близ границы с карбонатными породами чехла. Небольшие линейные тела амфиболитов закартированы на левобережье рр. Сумсу-Гол и Барун-Холбо.

Мигматиты по текстурным особенностям разделены на слоистые и очковые. Наиболее мощная полоса (шириной 0,5–2 км) мигматитов прослеживается вдоль южного контакта Урикского массива гранитоидов сумсунурского комплекса. Мигматиты закартированы также в верховьях р. Хохюр-Жалга, в бассейнах рек Иркутный Гарган, Дунда-Гарган и Урда-Гарган. Границы мигматитов прямолинейные или изогнутые, иногда осложнены складкообразными структурами, что свидетельствует в пользу формирования куполов по типу магматического диапира [43]. Обычно центральные части куполов сложены очковыми разностями, периферия – слои-

стыми. Среди очковых мигматитов отмечаются породы, претерпевшие полную магматическую (?) переработку. Они представлены двуполовошпатовыми гранитами с типичными для гранитных пород текстурами и структурами.

Агматитовые мигматиты закартированы в верховьях левого борта р. Барун-Холбо, по правому борту р. Урик, в верховьях р. Урда-Улзита. Агматиты слагают участки лентовидной формы размером от 0,2–1,0 до 0,7–4,0 км. Агматиты – наиболее поздние образования гарганского комплекса. Под микроскопом слагающие их породы определяются как лейкократовые двуполовошпатовые граниты пан-, гипидиоморфнозернистой и бластокатакlastической структур.

Тоналиты, гнейсо-гранодиориты, плагиогнейсо-граниты, плагиогранито-гнейсы (плейрогнейсы), кварцевые диориты, лейкократовые диориты – зеленовато-серые среднезернистые с плохо выраженной гнейсовидностью породы с гетерогранобластовыми, пойкилитовыми, гипидиоморфнозернистыми, псевдоморфными структурами. Состав (об. %): плейроальбит-олигоклаз – 55–73, кварц – 5–35, амфибол – до 12, биотит – до 10, эпидот – 1–8, рудный, ортит, рутил, апатит, сфен, циркон.

Мусковитовые гнейсы – породы светло-зеленые, зеленовато-серые средне-, мелкозернистые, грубосланцеватые с обильным (до 20 %) выделением мусковита по плоскостям расщепления.

Амфиболиты – темно-зеленовато-серые среднезернистые полосчатые породы с гранонематобластовой, гетерогранонематобластовой структурами, линейно-параллельными, гнейсовидными сланцеватыми текстурами. Состав (об. %): амфибол – 72–74, плагиоклаз – 18–20, кварц – 5–7, магнетит – до 3, хлорит – 2, эпидот – 1, апатит, сфен.

Очковые мигматиты – зеленовато-серые, розовато-серые среднезернистые в основной массе с порфиробластами розового или серого полевого шпата породы с аллотриоморфнозернистыми, гипидиоморфнозернистыми, плейровыми, гранобластовыми, гетерогранобластовыми, реликтовыми порфиоровыми, бластопорфиоровыми структурами, гнейсовидными, полосчатыми текстурами. Состав (об. %): плейроальбит-олигоклаз – 40–50, кварц – 20–35, калишпат – 3–28, хлорит – 3–10, эпидот – 2–5, мусковит – до 2, сфен – до 2, редко – биотит, амфибол, кальцит, рудный, ортит, апатит, лейкоксен, гранат. Слоистые мигматиты от очковых – отличаются лишь макроскопически по текстурным особенностям.

По химсоставу гнейсо-граниты соответствуют тоналитам, гранодиоритам, редко – низкщелочным гранитам, в отдельных случаях – диоритам и кварцевым диоритам, мигматиты – гранитам (прил. 13, рис. 1). Для мигматитов (валовый состав) характерны более высокие содержания щелочей (7–8 %) при повышенной роли калия. Соотношение  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  составляет 1–2, тогда как в гнейсо-гранитах – 2–6. Мигматиты обогащены Zn, Ba, Th и Rb, обеднены – Sr, Y, Ta, Zr, Ga, Ti, Cr, Ni, Co, V, Cu.

Распределение РЗЭ [18] характеризуется ровным графиком, равномерно понижающимся в сторону тяжелых элементов, от 150–400 хондритовых ед. La до 2–3 – Yb. Отмечается слабо выраженный Nb максимум и Yb минимум. Для амфиболитов характерны более высокие концентрации РЗЭ в тяжелой части спектра (прил. 14, рис. 1). Отношения La/Yb в гнейсо-гранитах гарганского комплекса более высокие, чем в породах сумсунурского комплекса.

В составе аксессуарных минералов определены [166] пирит, циркон, апатит, гидроокислы железа, лимонит, галенит, сфен, магнетит, лейкоксен, радиоактивный циркон. Редко отмечаются гематит, рутил, молибденит, шеелит, гранат, халькопирит, муассонит, барит, пирротин, турмалин, хромшпинелиды, сфалерит. Цирконы типичны для магматических цирконов из среднекислых пород. Наблюдается сочетание цирконов, характерных для древних и молодых пород.

Рассматриваемая серия пород метаморфизована в условиях гранулитовой (?), амфиболитовой, эпидот-амфиболитовой фаций. Определены три прогрессивных и два регрессивных этапа метаморфических преобразований, которые также фиксируются в базитах барунхолбинского комплекса [24, 166]. Прогрессивные этапы имеют ярко выраженную барическую направленность. Они, по-видимому, связаны с этапами тектонической активности района. Первый – с формированием мигматитовых куполов, второй – с ордовикским (?) этапом офиолитового покрообразования, третий – с интенсивным надвигообразованием в позднем палеозое–мезозое (?).

Породы гарганского комплекса представляют собой либо интрузивные, либо первично-осадочные полностью переработанные образования. Они характеризуют мигматит-плейрогнейсогранитную формацию.

Пространственно с гнейсо-гранитами совмещены главные объекты рудного золота Восточного Саяна. Возможно, породы комплекса являлись источником золота при формировании золоторудных месторождений [48].

Уран-свинцовыми исследованиями определен возраст цирконов тоналитовых гнейсов вос-

точной части Гарганской глыбы (бассейн р. Дабан-Жалга – левого притока р. Онот) разных возрастных диапазонов: 2 160; 1 950; 1 020±13; 1 300±2 и 645±8 млн лет. Рубидий-стронциевый (эррохронный) возраст пород центральной части Гарганской глыбы (анализировались амфиболовые гнейсо-граниты, очковые мигматиты и амфиболиты) – 3 153±53 млн лет [166], что соответствует раннему архею.

**Китайский комплекс мигматит-гранитовый** описан [165] в Онотско-Бельском ГР. На исследуемой площади комплекс представлен гранитами, плагиогранитами, тоналитами, мигматитами *второй фазы* ( $g\gamma LP?k_2$ ). Они слагают фрагменты двух субсогласных массивов ((0,2–0,8)×(4–5) км) в поле развития хулгарэжалгинской свиты. Массивы конкордантные, вытянуты в северо-западном направлении параллельно простиранию складчатых и разрывных структур района. Внешний облик гранитов (цвет, текстура, структура) зависит от размера интрузивного тела, состава вмещающих пород, степени микроклинизации и т. д. Контакты гранитов с амфиболовыми гнейсами и мраморами резкие, четкие, с биотитовыми гнейсами – нечеткие, расплывчатые, сопровождаются мощными зонами мигматитов во вмещающих породах. Мигматиты различных морфологических типов: теньевые, послойные и инъекционные, агматиты, птигматиты.

Граниты – розовые, розовато-серые, серые мелко-, средне-, крупнозернистые гнейсовидные или массивные породы. Состав (об. %): плагиоклаз – 30–35, микроклин – 10–35, кварц – 30–35, биотит, редко – роговая обманка – 3–5, апатит, сфен, ортит, рудный. По химизму граниты относятся к группе гранитов и лейкогранитов умеренной щелочности и умереннощелочным. Породы натриево-калиевые, коэффициент апаитности ( $K_a$ ) – 0,77, железистости ( $f$ ) – 83 %. Для гранитов типично умеренное содержание Rb, Sr, пониженное – Zr, Nb, Y.

Плагиограниты, тоналиты – серые, желтовато-серые мелко-, до крупнозернистых гнейсовидные породы. Состав (об. %): плагиоклаз – 30–65, кварц – 20–60, биотит, мусковит, клинопироксен, роговая обманка – до 15, апатит, монацит, сфен, рудный. Для пород характерно превышение  $Na_2O$  над  $K_2O$ , умеренная железистость ( $f=70$  %), низкое содержание Rb, повышенное – Sr. Типично сильно фракционированное распределение РЗЭ ( $(La/Yb)_n=46,6$  с пониженным содержанием тяжелых –  $(Yb=2,7)_n$  и положительной европиевой аномалией ( $Eu/Eu^*=1,3$ ), низкие содержания Th и U.

На классификационных диаграммах Дж. Пирса [74] породы комплекса располагаются в поле гранитов вулканических дуг. Граниты – продукт гранитизации пород хулгарэжалгинской и дзенгольской свит. Относятся к формации мигматитов амфиболитовой фации.

Возраст комплекса позднеархейский, определяется по геологическим данным. Полученный возраст гнейсо-гранитов бассейна р. Онот (U-Pb по цирконам) – 473,8±3,2 млн лет [23] – требует тщательного анализа. Он может отвечать возрасту тектоно-магматической активизации или выделенным здесь гранитоидам урикского комплекса. По данным Е. В. Бибиковой [94] возраст плагиогранитов бассейна р. Онот определен по цирконам: ТИЭ Pb-Pb – 3 024±35 млн лет, U-Pb (циркон) – 3 250±100 млн лет, что соответствует позднему архею (лопию).

## ПОЗДНЕРИФЕЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Офиолитовая ассоциация** слагает Холбын-Хаирханский аллохтон, фрагменты которого в виде цепочки изолированных массивов прослеживаются от бассейна р. Урда-Боксон до р. Холбо. Здесь находятся наиболее крупные массивы: Дунжугурский (19)\*, Ондольтойский (20), Улзытинский (21), Харанурский (22), Улан-Ходинский (23), Холбын-Хаирханский (24) и др. Фрагменты офиолитовой ассоциации, также в виде разрозненных блоков, картируются в основании Тисса-Шебеликского аллохтона – Ехэ-Шигнинский массив (10) и линзовидные тела – в бассейнах рек Сахирта-Шулуты, Сорок, на междуречье Хоньчина-Бол. Белой, в верховьях р. Убэр-Баргутэй. Мелкие офиолитовые тела описаны в обрамлении Харатологойской глыбы и в олистолитах ильчирской толщи.

Детально офиолиты Восточного Саяна охарактеризованы во многих работах [20, 140, 153, 160, 166 и др.], выделены и описаны составные части, характеризующие расслоенность офиолитовых разрезов в классическом понимании [40].

На изученной площади офиолитовая ассоциация представлена следующими комплексами (от древних к молодым).

**Ильчирский комплекс перидотит-дунитовый** объединяет «сетчато-полосчатый» – рестиловый (дуниты, гарцбургиты и ортопироксениты, редко – верлиты и лерцолиты) и «кумулятивный» (ритмичное переслаивание дунитов, хромиты, гарцбургитов, верлитов, вебстеритов, ор-

\* Здесь и далее № массивов соответствуют номерам массивов на тектонической схеме.

топироксенитов, клинопироксенитов, плагиоклазовых пироксенитов, габбро) комплексы ( $\sigma\text{RF}_3?i$ ); ограниченно представлен серпентинитами и серпентинизированными гипербазитами ( $\text{spRF}_3?i$ ).

**Боксонский комплекс габбровый** ( $\nu\text{RF}_3b$ ) включает «нижние габбро» (габбро крупнозернистые полосчатые) и «верхние габбро» (габбронориты, нориты, в т. ч. оливиновые, плагиограниты), «комплекс параллельных даек» (метадолериты, габбродолериты, микрогаббро, бониниты). Формационный аналог боксонского – **жохойский комплекс габбровый** ( $\nu\text{RF}_3?z$ ) – представлен нерасчлененными «нижними» и «верхними» габбро (метагаббро, амфиболиты) и слагает олистолиты среди отложений ильчирской свиты в южном обрамлении Гарганской глыбы.

**Дунжугурская толща.** *Нижнедунжугурская подтолща* (вулканический комплекс) ( $\text{RF}_3?-Vdn_1$ ) – metabазальты, метадолериты, андезибазальты, андезиты, бониниты (более 2 000 м); *верхнедунжугурская подтолща* ( $\text{RF}_3?-Vdn_2$ ) – песчаники, алевролиты, туфоалевролиты, кремнистые туфы, прослои яшмовидных кремней и кремнисто-известковистых пород (более 1 000 м).

Дунжугурский массив (около 70 км<sup>2</sup>) является типоморфным для офиолитовой ассоциации, его разрез считается одним из наиболее полных в Урало-Монгольском складчатом поясе [20, 66, 153]. Массив грубо овальной формы, вытянут в субмеридиональном направлении. Он имеет форму пластины, наклоненной к запад-северо-западу. Пластина надвинута на гетерогенные образования ильчирской толщи с олистолитами иркутской свиты. В основании пластины залегает мономиктовый серпентинитовый меланж сойотского комплекса мощностью от 10 до 100 м. Зоны меланжа также разделяют отдельные пластины внутри массива. На офиолиты и меланж в северо-западной части массива надвинуты отложения мангатгольской свиты. С юга и юго-запада офиолиты перекрываются образованиями комиссаровской свиты. Контакты массива имеют простую конфигурацию. Офиолиты прорваны дайками холбинского и урдагарганского комплексов. Офиолиты в массиве представлены ильчирским, боксонским комплексами и дунжугурской толщей. Ильчирский комплекс развит преимущественно в основании офиолитовой пластины. Интенсивно серпентинизированные перидотиты сетчато-полосчатого и пироксениты кумулятивного комплексов\* установлены в южной части массива. Ритмично расслоенные породы кумулятивного комплекса известны на правом берегу р. Оки и на левом берегу р. Боксон, где они надвинуты на вулканы дунжугурской толщи и долериты урдагарганского комплекса. «Нижние» и «верхние» габбро на г. Дунжугур тектонически налегают на породы реститового и кумулятивного комплексов. На правом берегу Оки боксонский комплекс наращивает разрез офиолитов от кумулятивного комплекса через «нижние» и «верхние» габбро и комплекс параллельных даек до вулканической части дунжугурской толщи. Здесь зафиксированы «офиолитовые» плагиограниты [153]. Еще один блок, сложенный преимущественно породами комплекса параллельных даек, картируется на стрелке рек Боксона–Оки, где он перекрывается пиллоу-лавами нижнедунжугурской подтолщи. Около 70 % площади массива сложено пиллоу-лавами и пиллоу-брекчиями вулканического комплекса (нижнедунжугурская подтолща). Образованная ими пластина налегает на меланж сойотского комплекса и комплекс параллельных даек. Вулканы перекрываются терригенными образованиями верхнедунжугурской подтолщи и отложениями комиссаровской свиты. Верхнедунжугурская (вулканогенно-осадочная) подтолща сложена туфогенными и туфогенно-терригенными песчано-сланцевыми отложениями, насыщенными силлами титанистых долеритов и габбродолеритов урдагарганского комплекса. В переходной от эффузивов зоне отмечаются эдафогенные конглобрекции с обломками практически всех пород офиолитовой ассоциации. В строении подтолщи наблюдается последовательная, вверх по разрезу смена грубослоистых зеленовато-серых кремнистых туфоалевролитов и туфопесчаников, переслаивающихся с бонинитовыми лавами на слоистые сероцветные алевропесчаники с прослоями кремней. Средняя часть подтолщи – градационнослоистые, среднекрупнозернистые черные песчаники и грязно-зеленые туфопесчаники, местами с тонкозернистыми туфами бонинитового состава. Верхняя пачка сложена пестроцветными (от серо-зеленых до лиловых, вишневыми и бурых) алевролитами, аргиллитами, песчаниками с доломитовыми прослоями. Мощность подтолщи – более 1 000 м. Породы массива метасоматически изменены. Они серпентинизированы, оталькованы, преобразованы в листвениты. Тальк-магнетитовые листвениты закартированы на правом берегу Оки. В них фиксируются редкие мало-мощные жилы хромитов. В серпентинитах локализованы проявления хризотил-асбеста.

Ондольтыйский массив (около 8 км<sup>2</sup>) расположен в междуречье рек Ондольты–Шуршаган–Шулук (левые притоки р. Улзыты). Массив грубоовальной формы вытянут в субширотном на-

\* При характеристике использованы картографические материалы ГСР-50 [153].

правлении. Он залегает среди доломитов табинзуртинской свиты. В юго-западной части массив прорывается риодацитами холбинского комплекса. В строении массива принимают участие образования кумулятивного, габбрового комплексов и комплекса параллельных даек.

Улзытинский массив (около 8 км<sup>2</sup>) неправильной, близкой к изометричной формы, залегает среди образований ильчирской толщи. С севера на него надвинуты карбонаты табинзуртинской свиты. Массив сложен породами кумулятивного (?), габбрового комплексов и комплексом параллельных даек, контакты между которыми тектонические.

Харанурский массив (около 6 км<sup>2</sup>) пластообразной формы, вытянут в субширотном направлении вдоль зоны Холбын-Хаирханского глубинного разлома. В его основании закартированы меланжированные серпентиниты кумулятивного и сетчато-полосчатого комплексов. Центральная часть сложена габбровым комплексом и, возможно, комплексом параллельных даек. В северо-западной части картируются вулканиты нижнедунжугурской подтолщи. На офиолиты Харанурского массива надвинуты образования мангатгольской и хужиртайской свит.

Улан-Ходинский массив (около 25 км<sup>2</sup>) сложен преимущественно гарцбургитами (в той или иной степени серпентинизированными) и серпентинитами ильчирского комплекса. В приконтактных зонах развиты тальк-карбонатные, тальк-кварц-карбонатные породы и листвениты. В центральной и западной частях закартированы десерпентинизированные породы (регенерированные дуниты). Амфиболовые габбро боксонского комплекса слагают отдельные блоки в бассейне р. Холбо. Вулканиты (ортоамфиболиты) нижнедунжугурской подтолщи слагают тектоническую пластину и отмечены в основании массива на левобережье р. Барун-Холбо. Улан-Ходинский массив пластообразной формы, вытянут в северо-восточном направлении, имеет округлые и сглаженные в плане очертания, погружается на северо-запад под углом 20–25°. С севера массив тектонически перекрыт мангатгольской свитой. Вдоль южного контакта картируется ильчирская толща, отделенная маломощной (около 30 м) зоной мономиктового серпентинитового меланжа. Массив содержит многочисленные дайки риодацитов холбинского и габброидов боксонского комплексов, в зоне контакта которых отмечаются жилы нефрита. В серпентинитах расположены месторождение и проявления хризотил-асбеста.

Основной объем Холбын-Хаирханского массива (около 6 км<sup>2</sup>) сложен в различной степени серпентинизированными гарцбургитами (центральная часть) и серпентинитами, меньше – энстатитами, бронзититами ильчирского комплекса. В юго-западной части закартированы эффузивы нижнедунжугурской подтолщи. Массив простой овальной формы, слабо вытянут в северо-западном направлении и очевидно представляет продолжение пластины Улан-Ходинского массива, разрезанной долиной р. Барун-Холбо. Падение пластины к северо-западу под углом 20–25°. Массив подстилается породами ильчирской толщи.

Ехэ-Шигнинский массив (в пределах листа около 3 км<sup>2</sup>) расположен в междуречье рр. Ехэ-Шигна и Ханта-Байса, в области сочленения образований ильчирской толщи и боксонской серии. Форма массива неправильная, грубо овальная, переходящая в субпластовое тело. В обрамлении массива картируются доломиты табинзуртинской свиты и, в северо-западной части, алевролиты ильчирской толщи. Контакты массива с вмещающими породами тектонические, пологоизвилистые. Южный – погружается под массив под углом 40–50°. Серпентиниты и серпентинизированные дуниты, редко – верлиты (в жилах) ильчирского (очевидно реститового) комплекса слагают основную часть массива (основание ?). Вдоль северного контакта картируется широкая, около 500 м, полоса тальк-карбонатных с ксенолитами доломитов пород. Образование боксонского комплекса слагают два тектонических блока в южной и центральных частях массива.

Мелкие (5–500 м×0,1–2,0 км) линзовидные тела амфиболитов и ортоамфиболитов боксонского комплекса междуречья Хоньчина–Бол. Белой залегают в мангатгольской свите.

Условно в составе офиолитовой ассоциации рассматриваются гипербазиты предположительно ильчирского комплекса, слагающие в бассейне р. Сахирты-Шулуты (левый приток р. Сорока) несколько тел среди пород яматинской свиты. Гипербазиты пересекаются мелкозернистыми гранитами урикского и базальтами тиссинского комплексов. Отмечается наложенная графитизация зунхолбинского комплекса. Наиболее крупное (2×0,6 км) тело пластообразной формы вытянуто в субмеридиональном направлении и полого падает на восток. В северной части массив сложен оливинитами, в южной – дунитами. В центре массива в амфиболитизированных дунитах наблюдается горизонт мощностью около 1 м, сложенный карбонатными конглобрекциями. Галька (1–70 см) светло-серых известняков и доломитов цементируется темно-серым мелкозернистым дунитом. Контакт дунита и конглобрекций извилистый, кавернозный. В контактовой зоне массива отмечены оливиновые амфиболитизированные клинопироксениты. Они также содержат блоки карбонатных пород, по сути являются цементом. Пироксениты постепенно переходят в гранат-кальцит-амфибол-пироксеновые скарны. По-видимому, оливино-

вые пироксениты и оливиниты – контактовые породы. Их формирование может быть связано с контактовым воздействием гранитной интрузии на серпентинизированные породы. Не исключается формирование описанного блока гипербазитов по вулканогенно-осадочным породам в результате метасоматических преобразований.

В обрамлении Харатологойского параавтохтона линзы гипербазитов ильчирского (?) комплекса приурочены к тектоническим зонам, подчеркивающим чешуйчатое строение структуры.

Ксенолиты гипербазитов ильчирского (?) комплекса установлены в южной части Гарганского массива сумсунурского комплекса, в т. ч. в блоке ильчирской толщи, где они слагают олистолиты [166]. Отдельные блоки гипербазитов в верховьях р. Урда-Гарган непосредственно налегают на гнейсо-граниты гарганского комплекса. В юго-восточном углу листа среди сланцев ильчирской толщи закартировано тело габброидов, условно отнесенных к жохойскому комплексу, который характерен для офиолитов обрамляющих Гарганскую структуру с юга. Габброиды очевидно образуют мегаолистолит в сланцевом матриксе.

Петрографические, петрохимические и геохимические особенности пород освещены в ряде работ [20, 66, 153 и др.].

Для дунитов и гарцбургитов реститового комплекса характерны высокие содержания магния ( $MgO$  – 38–42 %), хрома (1 500–4 000 г/т) при очень низких – глинозема, кальция, титана и практически полном отсутствии щелочей. В целом по содержанию петрогенных элементов и элементов-примесей они отвечают типичным, сильно деплетированным реститам.

Среди перидотитов кумулятивного комплекса только верлиты отличаются от предыдущей группы пород более высокими содержаниями  $CaO$  и  $Al_2O_3$  и более низкими –  $MgO$ . Для них характерны более низкие содержания элементов-примесей группы железа.

Пироксениты и плагиоклазовые пироксениты в большинстве случаев характеризуются сравнительно высокими содержаниями кремнезема (50–55 %). Для разностей, богатых клинопироксеном, отмечаются одновременно высокие содержания  $MgO$  и  $CaO$ . Содержания глинозема колеблются от первых процентов в пироксенитах и до 10–11 % – в плагиоклазовых разностях.

Габброиды кумулятивного и габбрового комплексов по химическому составу близки. Габбронориты и нориты характеризуются типичным бонинитовым составом, т. е. содержат повышенные концентрации  $SiO_2$ ,  $MgO$ ,  $Cr_2O_3$  при пониженных –  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$  и умеренной или низкой железистости. Содержание щелочей в отдельных случаях достигает 3–4 и более % (прил. 13, рис. 9). При этом концентрации  $K_2O$  варьируют от десятых долей до 1,5 %. Для норитов и габброноритов характерна V-образная конфигурация кривых нормированных содержаний РЗЭ. Клинопироксеновые и большая часть амфиболизированных габбро характеризуются более низкими содержаниями кремнезема, магния и хрома при более высоких концентрациях  $CaO$  и щелочей. Одной из характерных особенностей является повышенное содержание  $K_2O$  (до 2,5 %). На диаграмме АФМ поле составов большей частью перекрывается полями составов эффузивов и даек. Также отличается по сравнению с первой группой габброидов и графики нормированных содержаний РЗЭ. Для них характерен отрицательный наклон кривых нормированных содержаний.

Для амфиболизированных долеритов, слагающих параллельные дайки, характерны повышенные содержания кремнезема при умеренных концентрациях  $MgO$  и низких –  $TiO_2$ . В целом по химическому составу они близки к амфиболизированным габбро за исключением более высоких содержаний  $SiO_2$  и пониженных –  $CaO$ , что, возможно, объясняется различным характером вторичных изменений.

Ортопироксеновые порфириты (бониниты) по составу полностью перекрываются с норитами и габброноритами, характеризуясь близкими содержаниями элементов-примесей, в т. ч. РЗЭ.

Бониниты и андезибазальты вулканического комплекса по химическому составу и содержанию элементов-примесей соответствуют аналогичным породам дайкового комплекса.

Таким образом, для офиолитов юго-западной части Восточного Саяна характерен бонинитовый тип базитовой части разреза. Бониниты фиксируют начальный этап формирования островной дуги. Субвулканиды дайкового комплекса и вулканиды по составу островодужные, характерные для примитивных энсиматических островных дуг. Офиолиты формировались на ранних стадиях образования выдвинутых в океан фронтальных энсиматических дуг, скорее всего в междуговых зонах растяжения, подобных Марианскому междуговому бассейну [20].

В аэромагнитных полях офиолитовые массивы характеризуются повышенными значениями  $\Delta Z$ , чем резко выделяются на фоне вмещающих пород. Основная часть массивов северного обрамления Гарганской глыбы располагается над градиентной зоной. Рассчитанная (по аэромагнитным данным) глубина залегания нижней кромки массивов колеблется от 1 до 11 км [108].

С породами офиолитовой ассоциации связаны месторождения и проявления нефрита, хри-

зотил-асбеста, никеля, хрома, меди, магнезита, талька.

Возраст офиолитовой ассоциации является предметом острых дискуссий, что связано главным образом со спецификой их образования. Вполне определенно можно говорить о времени офиолитового покровообразования. Оно определяется возрастом олистостромовой ильчирской толщи, т. е. ордовиком. Совершенно очевидно, что ко времени формирования сумсунурского комплекса офиолитовый покров сформировался полностью. Возраст офиолитов определен уран-свинцовым методом по цирконам из офиолитовых плагиогранитов Дунжугурского массива – 1 010 млн лет [153],  $1\,019,9 \pm 0,7$  млн лет [33]. Из «верхнего» габбро Дунжугурского массива с правобережья р. Оки получен конкордантный возраст цирконов 4 возрастных диапазонов:  $2\,098 \pm 47$ ;  $1\,064 \pm 10$ ;  $473 \pm 10$  и  $431 \pm 12$  млн лет (пробы отобраны сотрудниками ВСЕГЕИ под руководством В. Е. Руденко и проанализированы в лаборатории ВСЕГЕИ, 2008). Очевидно, разный возраст цирконов соответствует не только возрасту формированию породы, но и времени ее тектонических преобразований. В целом он соответствует выделенным нами этапам развития территории, о чем будет сказано в разделе «Тектоника».

Верхняя возрастная граница офиолитовой ассоциации определяется возрастом дунжугурской свиты – вендом, а офиолитовой ассоциации в целом верхним рифеем–вендом согласно серийной легенде.

## ОРДОВИКСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Хурэнский вулканический комплекс.** Субвулканические образования представлены породами метагаббродолеритов ( $v\beta'O_{1-2}hr$ ), ортоамфиболитов ( $\alpha O_{1-2}hr$ ), метадолеритов ( $\beta'O_{1-2}hr$ ). Породы в значительной степени преобразованы, поэтому выделение их среди близких по составу силлов и даек окинского комплекса и эффузивов хурэнской свиты в некоторой степени условное. С наибольшей степенью достоверностью они выделены в среднем течении р. Тустук, по левому борту р. Шебелик, в междуречье Сорока и Яхошоп, по правому борту р. Хоньчин, в бассейне Хамнигана. Пластовые интрузии достигают мощностей до 120–350 м и протяженности до 6–10 км. Они субсогласно вписаны в структуру слоистой рамы, местами образуя с ней складчатые структуры. Некоторые силлы имеют симметричное строение, слабо раскристаллизованные разновидности базальтов тяготеют к их краевым частям.

Метадолериты, метагаббродолериты, амфиболиты – темно-зеленые, зеленые, иногда фиштакково-зеленые, средне-мелкозернистые породы с реликтовыми апоинтерсертальными, офитовыми, апопойкилоофитовыми, апогипидиоморфнозернистыми структурами. Состав (об. %): альбитизированный, сосюритизированный плагиоклаз – 40–50, измененные темноцветы с реликтами бурой роговой обманки и пироксенов – 50–60, магнетит и титаномagnetит – до 10–15.

Породы метаморфизованы в субфациях биотитовой, эпидот-амфиболитовой и альмандиновых амфиболитов. К апобазитовым относятся альбит-хлорит-актинолит-эпидотовые, хлорит-альбит-эпидотовые, альбит-эпидот-роговообманковые с хлоритом сланцы.

В южном крыле прогиба, в бассейнах рр. Хазалхы, Тустук [13] среди метабазитов, вероятно хурэнской вулканической ассоциации, установлены фенгит-хлорит-кварц-альбитовые сланцы с кросситом. Для этих пород рассчитаны  $P=6-7$  кбар,  $T=300-400$  °С. Исследователи рассматривают эти особенности метаморфизма, как дополнительный признак покровного строения изученного региона.

Радиологически определенный возраст габбродолеритового силла в бассейне р. Яхошоп составляет U-Pb –  $753 \pm 6$  млн лет, Sm-Nd –  $736 \pm 43$  млн лет [33], что противоречит геологическим данным. По данным А. Б. Кузьмичева силл представляет собой дифференцированную интрузию и включает породы габбро-диоритового–гранитного состава. Были проанализированы цирконы из трондjemита, состоящего из плагиоклаза, кварца, реликтов амфибола и вторичных минералов. По его мнению эта порода представляет малоглубинный дифференциат толеитовой магмы и, подобно океаническим плагиогранитам, обогащена несовместимыми HFSE. К сожалению А. Б. Кузьмичевым не описаны взаимоотношения датированного силла с вмещающими породами, также как и внутреннее строение дифференцированного силла. Нами также не были установлены взаимоотношения предполагаемого силла А. Б. Кузьмичева с вмещающими породами. Не были найдены и дифференциаты силла – породы гранитного состава. Дифференциация силлов, но иного плана (от перидотитов до долеритов) описана для силлов окинского комплекса [153, 156, 168]. В связи с чем неясно какие образования были опробованы и датированы А. Б. Кузьмичевым (в месте отбора проб присутствуют и субвулканические образования хурэнской свиты и действительно силлы, отнесенные нами к окинскому комплексу). Возраст субвулканических образований нами определяется возрастом хурэнской свиты – ранним–средним ордовиком (?).

**Барунхолбинский комплекс метадiorит-метагаббро-метадолеритовый** представлен метагаббро ( $v'Ob$ ), метадолеритами ( $\beta'Ob$ ), амфиболитами, ортоамфиболитами ( $\alpha Ob$ ), метагаббро-долеритами ( $v\beta'Ob$ ), микродиоритами, метадиоритами ( $\delta'Ob$ ), метадиоритовыми порфиритами ( $\delta\pi'Ob$ ) [166]. Породами комплекса сложены многочисленные дайки, силлоподобные тела и штоки в бассейнах рек Барун-Холбо (петротипическая местность), Хойто-Улзыта, Урик, Иркутный Гарган, Боксон (Гарганский ГР). Дайки имеют преимущественное развитие в пределах Гарганской глыбы и ее обрамлении. В Окинском ГР условно к барунхолбинскому комплексу отнесены силлоподобные тела метадолеритов правобережья р. Бол. Белая, которые рассматривались В. И. Серебренниковым [165] в составе урдаокинского комплекса.

Дайки и силлы барунхолбинского комплекса имеют различную ориентировку, которая, как правило, совпадает с общей ориентировкой структур. Дайки и силлы обычно прямолинейные с четкими ровными, слабеволнистыми контактами. Их концентрация (вкрест простирания дайковых «поясов») достигает 5–10 даек на 1 км. Мощность – 0,5–60 м, протяженность – от нескольких десятков метров до 3–4 км.

Метагаббро, метагаббродиориты, метагаббродолериты, метадиориты – зеленовато-серые мелко-, среднезернистые массивные хорошо раскристаллизованные породы, различающиеся по структурным особенностям и количественному минеральному составу. Они сложены амфиболом и плагиоклазом в различных соотношениях – от существенно амфиболовых (70–80 % амфибола) до существенно плагиоклазовых (60–70 % плагиоклаза). Отмечаются также биотит, кварц, ортопироксен, клинопироксен, сфен, гематит, сфен (до 3–5 %), магнетит, гематит и вторичные – эпидот, цоизит, карбонат, мусковит, хлорит, тальк, роговая обманка, биотит, кварц, эпидот, клиноцоизит, соссюрит, серицит. Отмечаются порфиновые разновидности метагаббро-долеритов. Они установлены в верховьях Иркутного Гаргана, на Зун-Холбинском золоторудном месторождении среди карбонатов иркутной свиты, сланцев ильчирской толщи и гнейсогранитов гарганского комплекса. Вкрапленники в них округлой формы без четких кристаллографических очертаний размером до 3–5 см, представлены плагиоклазом. Количество вкрапленников достигает 30–40 %.

Ортоамфиболиты – темно-зеленые, темно-серые среднезернистые массивные породы с гранонематобластовой, нематобластовой, порфиробластовой, гетерогранобластовой, апоофитовой структурой, направленной, полосчатой, сланцеватой, гнейсовидной текстурой. Состав (об. %): роговая обманка – 40–95, плагиоклаз – 3–45, эпидот – до 20, кварц – до 5, хлорит – до 10, мусковит – до 8–10, сфен – до 10, иногда гранат – до 3, рутил, титаномагнетит. Из вторичных минералов отмечены кальцит, гидроокислы железа, биотит, серицит, клиноцоизит.

Породы барунхолбинского комплекса в Гарганском ГР метаморфизованы в условиях амфиболитовой, эпидот-амфиболитовой фаций. Как и в гнейсо-гранитах гарганского комплекса, установлены три прогрессивных и два регрессивных этапа метаморфических преобразований. В целом отмечается повышенно-барический характер метаморфизма. Значения давления колеблются в интервале 1,9–10,2 кбар, наиболее частые значения – 5,5–8,0 кбар [24, 166].

По химсоставу основная масса пород комплекса сопоставима с базальтами и долеритами нормального ряда, редко – андезибазальтами и андезитами (прил. 13, рис. 2). Породы натриевой серии низко- и умеренноглиноземистые. Выделяется группа высоконатриевых толеитов ( $Na_2O/K_2O > 10$ ), характерных для базальтов срединно-океанических хребтов и задуговых бассейнов.

По характеру распределения РЗЭ базиты комплекса Гарганского ГР разделяются на две группы (прил. 14, рис. 2). Первая отличается одинаковыми значениями (10–30 хондритовых единиц) легких и тяжелых элементов и слабовыраженным европиевым минимумом. Вторая – отрицательным наклоном графиков, от 40–90 хондритовых единиц легких элементов к 8–12 – тяжелых. Европиевый минимум в них практически не выражен. По характеру распределения РЗЭ базиты бассейна р. Бол. Белая делятся на три группы (прил. 14, рис. 3). Две первые – сходны с базитами Гарганской зоны. Третья – характеризуется положительным наклоном графиков, низкими (2–8 хондритовых единиц) значениями легких элементов и 12–30 – тяжелых элементов. Европиевый минимум выражен лишь в единичных анализах с высокими отношениями легких элементов. По отношению La/Yb породы разбиваются также на три группы: 1,1–2,1; 2,2–6,5 и 7,5–11,5. Для пород р. Бол. Белая это отношение снижается до 0,2. Отношение Nb/Ta в них обычно 15–18.

Породы комплекса вполне сопоставимы с формацией натриевых базальтов [42]. Становление формации, вероятно, происходило на коре океанического типа в условиях режима преимущественного растяжения на глубине 4–20 км [42]. Предполагается, что комплекс сформировался в окраинных морях, примыкающих к юным островным дугам [40]. По-видимому, здесь, в области влияния зоны Заварицкого-Беньофа, создавались упомянутые РТ-условия прогрессив-

ного метаморфизма.

Полезных ископаемых с барунхолбинским комплексом не установлено.

Нижняя возрастная граница комплекса определяется по прорыванию фаунистически охарактеризованных отложений иркутской свиты и ильчирской толщи, верхняя – по отсутствию в офиолитовом покрове и нахождению в ксенолитах среди ордовикских (?) гранитоидов сумсурского комплекса [166]. Возраст комплекса – ордовикский.

**Окинский комплекс габбро-долеритовый** представлен многочисленными силлами, дайками, линзовидными телами долеритов ( $\beta\text{Oo}$ ), метадолеритов ( $\beta'\text{Oo}$ ), метагаббродолеритов, габбродолеритов ( $\nu\beta\text{Oo}$ ), габбро, троктолитовых габбро, пироксенитов, метаперидотитов ( $\nu\sigma'\text{Oo}$ ), амфиболитов ( $\alpha\text{Oo}$ ).

Петротипической местностью является среднее течение р. Яхошоп, где базитовые силлы выделялись как габбро-диабазовый комплекс [156].

Окинский комплекс носит ареальный характер распространения. В южной части Окинского ГР он непрерывной полосой прослеживаются из бассейна р. Хазалхы до истоков Хуша-Гола, в северной – силлы концентрируются в бассейнах рек Яхошоп, Даялык, в верховье р. Хоньчин. Они локализованы преимущественно среди образований хурэнской толщи. Отдельные тела расположены среди отложений хурайжалгинской и зусалантайской толщ. Силлы северо-западного простирания установлены в верховьях р. Шебелик. С некоторой долей условности к окинскому комплексу отнесены тела амфиболитов Харатологойского параавтохтона. Протяженность силлов – до 10 км, мощность – до 800–1 000 м. Местами комплекс слагает тела изометричной в плане формы площадью до 6 км<sup>2</sup>. Контакты, как правило, прямолинейные, резкие. В среднем течении Яхошопы наблюдались рвущие контакты габбродолеритового силла с вмещающими алевролитами. Строение тел обычно простое, однородное. В верховьях рек Хазалхы и Хамниган описаны признаки проявления магматической дифференциации, которая выражается в увеличении меланократовости и содержания железа в донных частях интрузивных залежей ( $\Sigma\text{Fe}_2\text{O}_3$  достигает 36,74 %) [153]. На водоразделе рек Хурэн и Ехэ-Хайгас, на правом берегу р. Хамниган основные породы комплекса ассоциируют с ультрамафитами, которые представлены линзами (50–300 м в поперечнике) серпентинитов, тальк-серпентин-карбонатных и амфиболовых пород.

Долериты, метадолериты имеют преимущественное развитие. Они темно-зеленые, зеленые, иногда фиштакково-зеленые, средне-, мелкозернистые с апоинтерсертальными, офитовыми, апопойкилоофитовыми структурами. Состав (об. %): плагиоклаз – 30–50, клинопироксен – 30–70, магнетит, титаномагнетит, апатит. В порфирированных разностях вкрапленники (до 0,8 см) сложены плагиоклазом. Редкие миндалины выполнены кальцитом, хлоритом.

Центральные части мощных силлов сложены габбродолеритами, габбро. Габбро по составу разделяются на существенно роговообманковые и существенно клинопироксеновые (редко – оливин-пироксеновые). Отмечаются также порфирированные разности с вкрапленниками плагиоклаза и роговой обманки.

Амфиболитовые серпентиниты (метаперидотиты) сложены (об. %): серпентином – 80–85, рудным – 5–10 и пироксеном – 3–5 с примесью карбоната и амфибола. По химсоставу они соответствуют лерцолиту.

Амфиболитовые пироксениты состоят целиком из клинопироксеновых агрегатов, замещенных лучистым амфиболом. Рудный минерал в отдельных участках образует сидеронитовую структуру.

Широким распространением пользуются аподолеритовые метаморфические сланцы и амфиболиты, в которых реликты первичных структур почти не сохранились. Наиболее часто они отмечаются в Харатологойском параавтохтоне и в бассейнах рек Хазалхы и Хамниган. По набору слагающих минералов среди апобазитовых сланцев выделяют альбит-хлорит-актинолит-эпидотовые, альбит-хлорит-эпидотовые, амфибол-хлорит-кварц-альбитовые, альбит-эпидот-роговообманковые, альбит-хлорит-эпидот-роговообманковые разновидности. Количество породообразующих минералов варьирует в широких пределах при заметном преобладании амфиболов и альбита. В северном обрамлении Харатологойской глыбы и в верховьях р. Хурэн описаны глаукофановые разности [15].

По петрохимическим особенностям базиты относятся к толеитам нормальной щелочности (редко – умереннощелочным) (прил. 13, рис. 8), низко- и умеренноглиноземистым (редко – высокоглиноземистым), натриевой и калиево-натриевой сериям. Породы северного крыла (бассейны рр. Яхошоп, Даялык) высоконатриевые ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} > 10$ ) и обычно высокотитанистые ( $\text{TiO}_2 > 1\%$ ). Содержание железа – 10–15 %, реже – 16–20 %, в отдельных случаях – 23–36 %. По фемичности, общей щелочности и отношению  $\text{K}_2\text{O}/\text{TiO}_2$  породы соответствуют мезо-, меланократовым (редко – лейкократовым) долеритам и оливиновым долеритам примерно в равном

количестве. Ультрамафиты комплекса характеризуются высокой титанистостью и низким отношением магния к железу (0,5), что характерно для ультраосновных пород-дифференциатов базальтовой магмы.

На диаграмме  $FeO^*/MgO-TiO_2$  основная масса пород располагается вдоль тренда внутриокеанических базальтов, единичные анализы характеризуют внутриплитную и островодужную обстановки. Распределение нормированных РЗЭ характеризуется низкими значениями и субгоризонтальным, со слабым положительным наклоном, графиком на уровне около 10 хондритовых единиц, соотношения  $La/Yb=0,5-1,3$  и  $La/Sm=0,8-1,8$ .

Базиты комплекса метаморфизованы в условиях мусковит-хлоритовой субфации зеленосланцевой фации (актинолит+эпидот+хлорит). В пределах южного крыла Окинской структуры они, местами, претерпели высокобарический (6–7 кбар) метаморфизм глаукофановой фации [15, 66]. Для базитов Харатологойского параавтохтона характерны биотит-гранатовые ассоциации переходной субфации эпидот-амфиболитовой фации.

По совокупности данных образования окинского комплекса являются типичными представителями габбро-диабазовой формации [42]. Формация является производной дифференцированной толеит-базальтовой магмы. Высокая положительная величина  $\Delta(T)=+7,5\pm 0,7$  позволяет говорить о деплетированном мантийном источнике первичных расплавов, сходном с современными источниками базальтов срединноокеанических хребтов и энсиматических островных дуг [35].

С комплексом связаны проявления МПГ, пункты минерализации никеля. В зонах сульфидизации и лиственизации отмечены Au, Cu.

Нижняя возрастная граница комплекса определяется возрастом зусалантайской толщи, верхняя – по прорыванию базитов дайкой кварцевых монзонитов урикского комплекса с возрастом  $461,5\pm 2,4$  млн лет. Комплекс датируется ордовиком.

**Сойотский комплекс тектонитов ( $msO?st$ )** в качестве самостоятельного комплекса включен в серийную легенду. В его составе рассматривается серпентинитовый меланж, формирующийся в основании и внутренних частях офиолитовых покровов в процессе покровообразования. В работах предшественников он рассматривался в составе офиолитовой ассоциации [20, 153, 166]. По структурному положению выделяется два типа меланжа, имеющих и вещественные различия [20]. Первый тип представлен зонами в подошве офиолитового покрова. В составе обломков, наряду с породами офиолитовой ассоциации, присутствуют разноразмерные блоки осадочно-вулканогенных пород подошвы покрова, второй – зонами внутри офиолитового покрова, разделяющими офиолитовые чешуи. Обломки представлены только породами офиолитовой ассоциации и лишь в очень редких случаях – чужеродными образованиями.

Наибольшую мощность (до 100 м) меланж достигает в основании Дунжугурского массива. На правом борту р. Оки зона меланжа подстилается офиолитокластовой олистостромой. В восточной части массива под зоной меланжа присутствуют маломощные чешуи амфиболитов, представляющих собой метаморфизованные в амфиболитовой фации части офиолитового разреза.

Для серпентинитов комплекса характерен хризотил-лизардитовый состав, ярко выраженные сланцеватость и листоватость. Обломки в серпентинитовом матриксе (большой частью линзовидной формы с различной степенью уплощенности) имеют размеры от нескольких сантиметров до первых десятков метров и представлены серпентинизированными перидотитами, пироксенитами, габбро, в том числе родингитизированными, самыми разнообразными по составу родингитами, долеритами, базальтами и осадочными породами. На некоторых участках по серпентинитовому матриксу развиваются тальк-карбонатные, карбонатные и серпентин-тальк-карбонатные породы.

В меланже локализованы проявления асбеста. Он является благоприятным субстратом для формирования залежей нефрита при воздействии на него флюидов и даек холбинского и урдагарганского комплексов.

Ордовикский (?) возраст комплекса определяется возрастом ильчирской толщи, который соответствует времени офиолитового покровообразования.

**Сумсунурский комплекс диорит-тоналит-плагиогранитовый** слагает Сумсунурский (27), Урикский (26), Гарганский (25) массивы, расположенные в северном обрамлении Гарганской глыбы (Гарганский ГР). Они одно- и двухфазные, как правило, зональные с отчетливо выраженной краевой фацией [17, 166]. Комплекс двухфазный: *первая фаза* – габбро, пироксениты, горнблендиты ( $vO?s_1$ ), пироксеновые диориты ( $\delta O?s_1$ ); *вторая фаза* – плагиограниты, тоналиты, гранодиориты ( $\gamma O?s_2$ ), диориты, кварцевые диориты ( $\delta O?s_2$ ). *Контактные породы* – скарнированные ( $skO?s_2$ ) и серпентинизированные ( $spO?s_2$ ) карбонаты.

Петротипическим для комплекса является Сумсунурский массив. В пределах исследуемой

территории находится его юго-западная часть (около 80 км<sup>2</sup>). Массив – овальной формы тело, осложненное штоками-сателлитами, закартированными близ оз. Холбын-Нур. Он вскрыт эрозией в интервале высот 1 800–2 485 м. Массив внедрен в гнейсо-граниты и содержит ксенолиты иркутской свиты, гарганского, ильчирского, барунхолбинского комплексов. Контакты четкие, интрузивные, слабоизвилистые с небольшим количеством коротких апофиз. В экзоконтакте гнейсо-граниты ороговикованы, карбонатные породы – серпентинизированы, тремолитизированы, скарнированы, мраморизованы, гипербазиты – преобразованы в нефритоиды, тальковые и актинолитовые породы. Массив сформировался в две фазы. Первая фаза представлена крупнозернистыми амфиболовыми габбро, пироксенитами, горнблендитами и среднезернистыми пироксен-амфиболовыми диоритами, которые образуют мелкие тела и ксенолиты, заключенные во второй фазе. Основная часть массива сложена породами второй фазы – диоритами, кварцевыми диоритами, тоналитами, гранодиоритами и плагиогранитами. В массиве выделяются две фациальные зоны. Внешняя (шириной до 2,5 км) – представлена мелко-, среднезернистыми, редко порфиroidными диоритами, центральная – мелко-, среднезернистыми биотитовыми и биотит-роговообманковыми плагиогранитами, тоналитами и гранодиоритами. Контакты между зонами постепенные, часто носят условный характер. Величина эрозионного среза для центральной части массива оценивается не менее 500–600 м. Массив насыщен телами лейкократовых гранитов, реже – дайками риолитов, дацитов и кварцевыми жилами холбинского комплекса. Он рассечен многочисленными, часто сквозными зонами катаклаза и преобразован гидротермально-метасоматическими процессами зунхолбинского комплекса. Над южной частью плутона фиксируется гравитационный максимум (около 4 мГал). Вероятно, на данном участке относительно плотные породы краевой фации (диориты, кварцевые диориты) имеют значительную мощность, содержат большое количество не вскрытых эрозией ксенолитов ультраосновных пород и габброидов первой фазы, а их контакты погружаются в сторону вмещающих пород. Интенсивность магнитного поля над породами эндоконтактной зоны на 40–50 нТл выше, чем над плагиогранитами центральной зоны. Содержания радиогенных элементов в породах центральной зоны составляет: Th –  $(7-8) \cdot 10^{-4}$  %, K – 1,7–2 %, тогда как в породах эндоконтакта – соответственно  $(3-5) \cdot 10^{-4}$  и 1–1,5 %.

Гарганский массив (около 100 км<sup>2</sup>) неправильной, близкой к изометричной формы, вскрыт эрозией в интервале высот 1 800–2 400 м. Массив расположен на участке сочленения двух глубинных разломов, нашедших отражение в полях гравиразведки в виде гравитационной ступени интенсивностью 4–10 мГал. Над центром отмечается гравитационный минимум (около 4 мГал). По-видимому, в вертикальном разрезе плутон имеет грибообразную форму с крутым северным и западным и более пологими восточным и южным контактами и увеличенной мощностью в центральной части. В полях АГСМ-съемки он выделяется по низким содержаниям радиогенных элементов: Th ( $\leq (1-7) \cdot 10^{-4}$  %) и K ( $\leq 0,5-1,5$  %). Его контакты с породами рамы резкие, интрузивные, слабоизвилистые. В эндоконтактной зоне установлены лентовидной формы ксенолиты ильчирской толщи с олистолитами офиолитов и карбонатов иркутской свиты. Массив прорывает гарганский комплекс, иркутскую, хужиртайскую и табинзуртинскую свиты, ильчирскую толщу. В пределах контактового ореола породы ороговикованы, мраморизованы и серпентинизированы. Массив двухфазный. Габброиды первой фазы слагают два тела (0,8×0,3 км). Основной объем массива сложен породами второй фазы. Краевая часть шириной 1,5–3,0 км сложена роговообманковыми диоритами, средняя шириной до 2,5 км – среднезернистыми роговообманковыми гранодиоритами, центральная – средне-, крупнозернистыми биотит-роговообманковыми плагиогранитами. Контакты между выделенными разновидностями постепенные, слабо извилистые. Интрузив прорван породами холбинского и урдагарганского комплексов, рассечен зонами катаклаза северо-западного простирания, изменен гидротермально-метасоматическими процессами зунхолбинского комплекса.

Урикский массив (около 30 км<sup>2</sup>) на большей протяженности граничит с мигматитами гарганского комплекса. Лишь в северном экзоконтакте картируются иркутская свита и ильчирская толща. Массив однородный, сложен крупнозернистыми, порфиroidными плагиогранитами второй фазы. Отмечаются кварцевые жилы, дайки дацитов холбинского комплекса. В краевых частях картируются березитизированные и серицитизированные зоны катаклаза. В полях силы тяжести плутон отражается пониженными значениями. Вдоль северного и западного контактов наблюдаются гравитационные ступени. Массив отчетливо картируется в полях АГСМ-съемки по низким содержаниям радиогенных элементов: Th –  $(3-7) \cdot 10^{-4}$  %, U –  $(2-3) \cdot 10^{-4}$  %, K – 1,5–2,5 %.

Габбро – темно-зеленые или темно-зеленовато-серые средне-, крупнозернистые породы габбро-офитовой, пойкило-офитовой, гипидиоморфнозернистой, порфиroidной структуры, массивной и такситовой текстуры. Состав (об. %): плагиоклаз – 50–60, бурозеленая роговая

обманка – 30–40, биотит – 0–5, кварц – 0–5, магнетит – до 1, рудный – до 5, циркон, титаномагнетит – до 3. Вторичные минералы: хлорит, лейкоксен, сфен, эпидот, серицит, кальцит, соссюрит, амфибол.

Диориты, кварцевые диориты серые, зеленовато-серые мелко-, среднезернистые гипидиоморфнозернистой, панидиоморфнозернистой структуры. Состав (об. %): плагиоклаз – 60–70, роговая обманка – 10–25, кварц – 5–20, биотит – 3–7, апатит, сфен, гранат, магнетит. Вторичные минералы: серицит, соссюрит, роговая обманка, карбонат, тальк, мусковит, бастит, лейкоксен, цоизит. В пироксенсодержащих диоритах отмечаются орто- и клинопироксен (до 10 %).

Плагииграниты, тоналиты, гранодиориты, граниты – зеленовато-серые, серые мелко-, среднезернистые, местами порфириформные породы с гипидиоморфнозернистыми, аллотриоморфнозернистыми структурами. Состав (об. %): плагиоклаз – 50–60, кварц – 25–30, биотит+роговая обманка – 3–10, редко – калишпат (в гранитах – до 35–40), апатит, титаномагнетит, сфен, ортит. Вторичные: хлорит, эпидот, серицит, клиноцоизит, соссюрит, лейкоксен, альбит, гидрокислы железа.

Среди аксессуарных минералов в породах комплекса в различных количествах отмечаются пирит, ильменит, оливин, галенит, халькопирит, лейкоксен, анатаз, рутил, шеелит, графит, молибденит, брукит, гематит, муассонит, дистен, пирротин, флюорит, ортит, радиоактивный циркон, фибролит, мартит [166].

Породы комплекса имеют нормальную щелочность, образуют непрерывную серию от габбро до гранитов (прил. 13, рис. 3), калиево-натриевые, весьма высокоглиноземистые. По содержанию микроэлементов плагииграниты и диориты отличаются от аналогичных пород урикского комплекса низкими значениями Rb (18–60 г/т), Nb (5–10 г/т), Zr (75–140 г/т), Pb (1–6 г/т), Th (<6 г/т). Для них характерны повышенные отношения Ti/Zr (20–54). Графики нормированных РЗЭ гранодиоритов Сумсунурского массива характеризуется отрицательным наклоном от 80–100 La к 10–11 Yb ед. (прил. 14, рис. 4) Отношения La/Yb=11–17, La/Sm=4–7. Это ниже, чем в гнейсо-гранитах гарганского комплекса [18]. По своим геохимическим характеристикам и особенностям распределения РЗЭ гранодиориты относятся к I-типу гранитоидов. Однако на диаграмме Al/(Na+K+Ca)–(Na+K)/Al а. к. составы гранитов располагаются в поле S-гранитов (прил. 13, рис. 11). Sm-Nd изотопные отношения (0,15) указывают на древний коровый источник гранитоидов комплекса с модельным возрастом 2,3–2,6 млрд лет [60]. Образования комплекса обнаруживают сходство с породами непрерывной габбро-плагиигранитовой формации позднеорогенной стадии развития складчатых областей [41]. Гранитоиды относятся к андезитовому ряду [67] и, вероятно, сформировались на континентальной окраине в тыловой части задугового бассейна. Их становление связано со столкновением островной дуги с континентальной окраиной [16].

Пространственно с комплексом совмещены главные месторождения и проявления золота, серебра, меди, молибдена. В экзоконтактовых зонах формируются гранулированный кварц и офикальциты.

Нижняя возрастная граница комплекса определяется по прорыванию фаунистически охарактеризованных иркутской и табинзуртинской с горизонтом аллитов свит венда–раннего кембрия и раннего кембрия, ильчирской толщи раннего–среднего ордовика, офиолитового покрова, верхняя – по прорыванию урикским комплексом среднего–позднего ордовика. Возраст амфибол-биотитовых тоналитов Гарганского массива, полученный Rb-Sr изохронным методом, – 812±18 млн лет, U-Pb методом по цирконам – 785±11 млн лет [34]. Были выполнены дополнительные U-Pb измерения по цирконам (SHRIMP-II) из биотитовых тоналитов бассейна р. Хойто-Гарган (проба 702), показавших 822±4,2 млн лет. Возраст диоритов краевой фации Сумсунурского массива определен U-Pb методом по цирконам 777±2,5 млн лет (модельный возраст протолита 1 500 млн лет) [60]. Возраст цирконов краевой фазы Гарганского массива (проба СУ07) определен 811±7 млн лет. В этой же пробе установлен циркон и другого возраста, образующий «облако», отличное от конкордантного, что подтверждает возможность присутствия цирконов различных этапов становления гранитоидов. Эти цифры противоречат геологическим данным. По-видимому, изотопными методами определялся возраст цирконов, захваченных и не полностью гомогенизированных в процессе становления массивов из более древних образований. Цирконы в гранитоидах сумсунурского комплекса имеют разный габитус, размеры, цвет [166]. Цирконы широкого возрастного интервала (от 2 800 до 645 млн лет) были получены Е. В. Хаиным [70] из одной пробы биотитового плагиигнейса гарганского комплекса в бассейне р. Олот. Цирконы четырех возрастных диапазонов выделены из габброидов близ расположенного Дунжугурского массива, о чем было сказано выше. Остается неясным, почему в цирконах, отобранных из гранитоидов сумсунурского комплекса, слабо проявились или не про-

явились вовсе другие, в т. ч. послерифейские этапы. Возраст сумсунурского комплекса условно принят по геологическим данным как ордовикский (?).

**Хужиртайгорхонский комплекс габбро-сиенитовый** образует парагенетический ряд от перидотитов до кварцевых сиенитов. Комплекс представлен габбро, пироксенитами, диоритами, перидотитами ( $vO_{1-2}h$ ); сиенитами ( $\xi O_{1-2}h$ ); монцонитами ( $\mu O_{1-2}h$ ) и нефелиновыми сиенитами ( $\phi \xi O_{1-2}h$ ). В качестве самостоятельного комплекса упомянутые породы были объединены в сиенит-габбровый комплекс при ГСР-50 [154]. Ранее аналогичные образования (сиениты, сиенито-диориты, пироксен-плагиоклазовые породы, магнетит-мезопертит-плагиоклазовые породы) Барунгольского и Адарэйского массивов рассматривались в составе второй фазы средневерхнепалеозойского комплекса [156]. При составлении СЛ-200/2 сиенит-габбровому комплексу было присвоено валидное название – хужиртайгорхонский комплекс габбро-сиенитовый, и указана петротипическая местность – бассейны рек Хужиртай-Горхон и Айнак (правые притоки р. Сорок) [149].

Хужиртайгорхонским комплексом сложены массивы габбро и сиенитов в упомянутой петротипической местности, в бассейне р. Ара-Губдол, в верховьях рек Убэр-Баргутэй, Хунды-Гол, Сорок, Соног, на стрелке рек Хоньчин–Ботогол, в бассейне р. Ара-Жодой (Окинский ГР). К хужиртайгорхонскому комплексу отнесены сиениты и габбро-сиениты Ботогольского (16), Барунгольского (2) и Хундэлэн-Убэрского (6) массивов.

В петротипической местности комплекс образует серию мелких тел, расположенных в виде субпараллельных дуг. Массивы внешней дуги сложены габброидами, внутренней – сиенитами. Ширина дуги – от 1 до 3–4 км. Массивы сиенитов приурочены к контакту Айнакского массива урикского комплекса с вмещающими их кристаллическими сланцами окинской серии. Габброиды тяготеют к контакту боксонской и окинской серий (бассейн р. Хужиртай-Горхон). Наиболее крупный массив габброидов закартирован в нижнем течении р. Хужиртай-Горхон. Он сложен амфиболовыми, амфиболлизированными габбро, с небольшими телами роговообманковых пироксенитов, горнблендитов, перидотитов. Отмечаются маломощные жилы габбро-пегматитов. На правом берегу р. Сорок в массиве габбро чередуются «слои» мощностью от 1–2 до 4–5 м, сложенные обогащенными магнетитом пироксенитами и крупно-, среднезернистыми оливинсодержащими габбродолеритами. Массивы сиенитов (площадью 0,02–3,5 км<sup>2</sup>) имеют овальную, реже вытянутую форму, однородное строение. Иногда они содержат тела горнблендитов и кварцевых монцонитов. Контактные изменения выражены в скарнировании карбонатных пород с образованием диопсида, слабым окварцеванием и, редко, серпентинизацией и тремолитизацией.

Массивы сиенитов в бассейне р. Айнак характеризуются повышенными (до  $5 \cdot 10^{-4}$  %) содержаниями урана. Интрузивы габброидов Хужиртай-Горхона отчетливо выделяются повышенными значениями (до 1 000 нТл) аэромагнитного поля. Магнитная аномалия, совпадающая с гравитационным максимумом, отмечается в среднем течении р. Айнак, в центре кольцевой структуры, что очевидно связано с наличием на глубине большого количества продуктов расслоения в виде магнетитовых или пироксен-магнетитовых пород. Максимальные значения магнитного поля 3 500 нТл зафиксированы над массивами р. Соног. Глубина нижней кромки магнитной аномалии по р. Соног составляет 0,5 км, в бассейне р. Айнак – 3 км [108].

В пределах листа обнажена южная часть Барунгольского массива в виде двух крупных выступов. Адарэйский выступ – вытянутое в юго-восточном направлении тело с округло-сглаженными очертаниями в плане площадью более 35 км<sup>2</sup> и Барунгольский выступ площадью более 100 км<sup>2</sup>. Оба выступа окаймляют северную часть контактирующего с ними Яхошопского гранитного массива урикского комплекса. В результате внедрения этих интрузивов карбонатные породы боксонской серии превращены в мраморы. Непосредственно на контакте наблюдаются биотит-пироксен-плагиоклазовые, биотит-кварц-плагиоклаз-пироксеновые, микроклин-плагиоклаз-пироксеновые, графит-скаполит-пироксеновые породы. Барун-Гол-Адарэйский массив однородный, сложен сиенитами, графитовыми сиенитами, монцонитами, пироксенитами, монцодиоритами и выделенными в процессе доизучения нефелиновыми сиенитами (мариуполитами, пуласкитами), щелочными сиенитами. Нефелиновые и щелочные сиениты слагают участок (около 5 км<sup>2</sup>) изометричной формы в Барунгольском выступе. В массиве картируются дайки и дайкообразные тела мелкозернистых гранитов третьей фазы урикского, вогезитов урдагарганского комплексов. Для интрузивов характерны повышенные значения магнитного поля (650 нТл над Барунгольским выступом и 1 200 нТл – над Адарэйским). Глубина залегания нижней кромки Барунгольского выступа – 4 км, Адарэйского – 7–8 км [108].

Хундэлэн-Убэрский массив (около 7 км<sup>2</sup>) рассматривался в составе сархойского [91] или второй фазы средне-позднепалеозойского [156] комплексов. В состав хужиртайгорхонского комплекса этот массив включен на основании сходства химического и петрографического со-

става пород. Он имеет овальную форму со сложными извилистыми контактами, локализован в боксонской серии. В экзоконтакте массива наблюдаются плагиоклаз-пироксен-амфибол-кварц-гранатовые породы, кварц-плагиоклаз-амфиболовые роговики, местами с примесью скаполита и везувиана. Он сложен монцонитами, гранодиоритами, диоритовыми порфиритами, габброноритами.

Сиениты – серые, розовато-серые крупнозернистые, часто – трахитоидные, гнейсовидные породы с аллотриоморфнозернистой, замещения, монцонитовой структурой. Состав (об. %): плагиоклаз – 15–40, микроклин – 40–80, кварц – 0–30, роговая обманка – 2–5, биотит – 0–15, очень редко – клинопироксен, также рудный, апатит, циркон, ортит. Вторичные минералы: серицит, хлорит, мусковит, эпидот.

Нефелиновые сиениты (мариуполиты, пуласкиты), сиениты щелочные амфибол-пироксеновые – светло-серые, зеленовато-серые, обычно среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, диабластовой, гломеровой, призматическизернистой, аллотриоморфнозернистой структурой, трахитоидной, направленной, пятнистой текстурой. Состав (об. %): калишпат – 15–55, плагиоклаз – 10–50, пироксен (эгирин-авгит) – 10–30, нефелин – 1–10, биотит – 1–4, амфибол – 1–7, содалит, апатит – до 1, рудный – 1–3, сфен – до 1, циркон.

Монцониты, кварцевые монцониты диабластовой, монцонитовой с элементами грануляции, призматическизернистой структуры. Состав (об. %): калишпат – до 55, плагиоклаз – 45–60, мусковит, биотит – до 10, амфибол – до 5, кварц – до 5, монопироксен – до 2, хлорит – до 1, серицит, хлорит, пелит, эпидот, рудный – до 15, рутил.

Габбро – зеленовато-серые средне-, крупнозернистые породы с пертитовой, пойкилитовой, келифитовой структурой. Состав (об. %): плагиоклаз (андезин) – 36–66, пироксен – 20–44, роговая обманка – сине-зеленая, вторичная по пироксену – до 40, титаномагнетит, апатит, сфен, соссюрит, эпидот, карбонат, хлорит. В амфиболовых габбро присутствует бурая роговая обманка – до 30–40 %, количество пироксена около 3–5 %. Для габбродолеритов характерна габбро-долеритовая структура, отмечается оливин (до 1 %), количество рудного увеличивается до 5 %.

Клинопироксениты характеризуются панидиоморфнозернистой структурой. Они сложены (об. %): клинопироксеном – 70–80 оливином – 5–10, ортопироксеном – 5–10, серпентином, серицитом, тальком.

Пироксениты щелочные – темно-зеленые среднезернистые породы панидиоморфнозернистой, гипидиоморфнозернистой, такситовой структуры. Состав (об. %): монопироксен (эгирин-авгит) – 65–70, амфибол (умереннощелочная роговая обманка) – 12–15, плагиоклаз – 4–5, калишпат – 3–4, биотит – 3–4, апатит – 3–40, рудный – 10–20, кальцит – 1–2, в редких знаках отмечается шпинель.

В составе акцессорных минералов в породах комплекса также отмечены магнетит, ильменит, гидроокислы железа, пирит, радиоактивный циркон (малакон), флюорит, галенит, анатаз, халькопирит, лимонит, молибденит, рутил, ортит, турмалин, гранат, муассанит, мартит [154].

По химсоставу породы комплекса соответствуют пироксенитам, габбро, тешенитам, монцонитам, сиенитам, граносиенитам (прил. 13, рис. 4). Габбро низко- и умеренноглиноземистые, натриевые и калиево-натриевые, сиениты – высоко- и весьма высокоглиноземистые, калиево-натриевые. Для пироксенитов характерны высокие содержания  $TiO_2$  – 3,09–7,14 %,  $Fe_2O_3$  – 7,59–16,53 %,  $FeO$  – 8,91–16,87 % при общем понижении глинозема до 6,6 %. Сумма  $Na_2O+K_2O$  достигает 3,06 %. Такие породы по классификации соответствуют рудным безнефелиновым якупирангитам. На диаграмме  $FeO^*/MgO-SiO_2$  базиты хужиртайгорхонского комплекса разделяются на толеитовые и известково-щелочные. Для них характерны низкие концентрации  $K_2O$  (0,25–0,67 мас. %). Распределение нормированных РЗЭ в сиенитах петротипической местности характеризуется отрицательным наклоном графиков (прил. 14, рис. 7). Концентрации легких элементов достигают 683–961 хондритовых единиц, снижаются к Eu с образованием минимума и затем при незначительных вариациях достигают 12–26 ед. в тяжелой части спектра ( $La/Yb=46-96$ ,  $La/Sm=15-21$ ). Графики распределения РЗЭ в габброидах ровные со слабым отрицательным наклоном (20–100 хондритовых единиц легких элементов и 7–20 – тяжелых элементов,  $La/Yb=4-5$ ,  $La/Sm=1,5-2$ ) (прил. 14, рис. 6). Породы комплекса являются типичными представителями сиенит-габбровой формации [42]. На диаграмме  $Rb-(Y+Ta)$  они попадают в поле пород вулканических дуг (прил. 13, табл. 13). По В. И. Богнинову [6] породы сиенит-пироксенит-габбровых массивов являются результатом фракционирования щелочных базальтов или пикробазальтов, имеющих плюмовую природу – продуктов внутриплитного магматизма повышенной щелочности и титанистости. Они могли формироваться также в океанических рифтогенных обстановках.

С породами хужиртайгорхонского комплекса генетически связаны проявления титана, гра-

фита ботогольского типа, нефелиновых сиенитов.

Нижняя возрастная граница комплекса устанавливается по прорыванию окинской и находящейся в покрове боксонской серий, верхняя – по прорыванию урикским комплексом. На смежной территории сиениты отнесены к огнитскому комплексу. Несмотря на очевидные факты, в т. ч. результаты картирования при ГСР-50 [156] сиениты рассматриваются как более молодые образования чем гранитоиды урикского комплекса [30]. Получена Rb-Sr эррохрона с возрастом  $470 \pm 12$  млн лет (СКВО=8,5). Уран-свинцовым методом по цирконам из сиенитов петротипического массива (р. Айнак) определен возраст  $485 \pm 5$  млн лет (проба 12683-2). Уран-свинцовым методом по цирконам из нефелиновых сиенитов Нюрганского массива, расположенного на смежной территории (лист N-47-XXXIV), определен возраст  $470 \pm 2$  млн лет [169], что подтверждает правомерность выделения в составе хужиртайгорхонского комплекса нефелиновых сиенитов, которые раньше считались принадлежностью исключительно ботогольского комплекса. Изотопные датировки отвечают раннему–среднему ордовику.

**Урикский комплекс монцонит-гранитовый** слагает Уншэн-Сарьдагский (9), Баргутэйский (15), Верхнехоньчинский (8), Зурхэн-Сарьдагский (5), Ринчин-Хумбинский (11), Айнакский (12), Жабылхайский (14), Эхэ-Хайгасский (18), Яхошопский (7) массивы и ряд более мелких тел в северной части Окинского района, а также дайки в бассейне р. Даялык.

В составе комплекса выделяются три фазы: *первая фаза* – монцониты, монцодиориты, монцогаббро ( $\mu O_{2-3}U_1$ ), кварцевые монцониты ( $q\mu O_{2-3}U_1$ ), диориты, кварцевые диориты ( $\delta O_{2-3}U_1$ ); *вторая фаза* – порфириовидные граниты ( $\gamma O_{2-3}U_2$ ), редко – кварцевые сиениты и гранодиориты, умереннощелочные двуполевошпатовые граниты, кварцевые монцониты, граносиениты с характерным порфириовидным строением ( $\gamma \xi O_{2-3}U_2$ ); *третья фаза* – граниты мелко-, среднезернистые ( $\gamma O_{2-3}U_3$ ), аплитовидные граниты ( $\gamma \alpha O_{2-3}U_3$ ), лейкограниты, плагиограниты; *дайково-жилые образования* – пегматиты ( $\rho O_{2-3}U_3$ ) и пегматоидные граниты, аплитовые граниты ( $\gamma \alpha O_{2-3}U_3$ ). *Метасоматиты* представлены скарнами ( $sk O_{2-3}U_3$ ) и грейзенами ( $gr O_{2-3}U_3$ ).

Петротипический Уншэн-Сарьдагский массив (около  $50 \text{ км}^2$ ) расположен в пределах одноименного гольца, в междуречье Хоньчина и Бол. Белой. Интрузив овальной формы со сглаженными очертаниями в плане вытянут в северо-восточном направлении. Он залегает преимущественно среди археоциатсодержащих карбонатных пород боксонской серии. На юго-западе в экзоконтакте картируются мангатгольская свита с блоками офиолитов и дабанжалгинской свиты, на северо-востоке через зону разлома – метапесчаники ильчирской толщи. Во всех случаях гранитоиды комплекса прорывают и метаморфизуют вмещающие породы с образованием контактовых роговиков, мраморов. Контакты интрузива частично согласные, резкие, волнистые, местами – прямые. Массив трехфазный. По периферии картируются преимущественно порфириовидные граниты, редко – кварцевые сиениты и гранодиориты второй фазы. В центральной части массива – породы первой фазы (монцониты, монцодиориты, кварцевые монцодиориты, монцогаббро, диориты), которые в виде полумесяца обрамляют центральную (наиболее высокую часть массива), сложенную мелкозернистыми гранитами и лейкогранитами третьей фазы с ксенолитами диоритов первой фазы. Жильная фация – пегматиты (крупнозернистые до пегматоидных микроклиновых гранитов, местами с письменной текстурой) распространены преимущественно в зоне экзоконтакта. Ими сложены жилы, штоки (до  $1500\text{--}2000 \text{ м}^2$ ). Интрузив сформировался в условиях мезоабиссальной фации. Для него характерен средний эрозионный срез.

Айнакский массив (около  $60 \text{ км}^2$  в пределах листа) раньше рассматривался в составе огнитского [91] или диорит-гранитового [154] комплексов. По внутреннему строению и петрохимическим особенностям слагающих его пород он имеет определенное сходство с петротипическим Уншэн-Сарьдагским плутоном. Массив интрузирует и метаморфизует зусалантайскую толщу и в восточной части – хужиртайскую свиту. Контакты массива резкие, в большинстве случаев – извилистые. Это частично согласное тело интрузирует фронтальную часть Тисса-Шебеликского надвига. Интрузив трехфазный, сложен преимущественно породами первой фазы – монцонитами, монцодиоритами, монцогаббро, диоритами и габбро. Порфириовидные граниты второй фазы слагают узкие сложной формы тела во внутренней и восточной частях массива, апикальную часть – мелкозернистые граниты третьей фазы. Жильные образования представлены единичными телами пегматитов. В гравитационном поле массив выражается повышенными ( $10 \text{ мГал}$ ) значениями. Максимальные содержания урана (по данным АГСМ-съёмки) –  $6 \cdot 10^{-4} \%$ , тория –  $15 \cdot 10^{-4} \%$ , калия –  $10 \%$  характерны для центральной части, сложенной гранитами второй и третьей фаз.

В пределах листа располагается западная часть Баргутэйского массива площадью около  $170 \text{ км}^2$ . Батолитоподобное тело сложной формы с заливами и выступами вмещающих пород имеет купольно-депресссионное строение апикальной части. На западе и севере плутон интрузирует

дирует дабанжалгинскую свиту и хурайжалгинскую толщу, на юге – хужиртайскую свиту. В ксенолитах отмечается хужиртайгорхонский комплекс. Терригенные породы рамы ороговикованы, местами – гранитизированы, известняки мраморизованы, доломиты часто тремолитизированы (до тремолитовых скарнов). Контакты интрузива резкие, извилистые. Массив трехфазный. Первая фаза (диориты) слагает участки (0,1–0,2 км<sup>2</sup>) в верховьях р. Убэр-Баргутэй и в бассейне р. Ара-Губдол. Крупнозернистые порфиroidные граниты второй фазы отмечены в северо-восточной части плутона. Его основная часть сложена мелкозернистыми биотитовыми гранитами третьей фазы. На западе отмечено большое количество аплитовидных гранитов. Жильные породы – пегматоидные, аплитовые, кварцевые жилы и дайки проявлены незначительно. В полях силы тяжести массив характеризуется пониженными значениями. Гравитационный минимум смещен к северу, в долину р. Хоньчин.

Ринчин-Хумбинский массив (около 110 км<sup>2</sup>) воронкообразной, изометричной в плане формы с крутым падением контактов под массив (под углом 80°) [154, 156]. Глубина залегания нижней кромки: в южной части – 5 км, восточной – 2 км, северной – 1 км [108]. Массив интродуцирует фронтальную часть Тисса-Шебеликского надвига и зусалантайскую толщу. Он имеет грубоцентрическое строение. Центральная часть сложена мелкозернистыми гранитами третьей фазы. Порфиroidные граниты второй фазы в виде кольца шириной 1,5–4 км отмечаются по периферии массива. В эндоконтакте установлены мелкие ксенолиты гибридных пород – гранодиоритов, тоналитов, кварцевых диоритов, диоритов, монцодиоритов первой фазы. Жильная серия – маломощные редкие жилы калишпатовых пегматитов с ортитом, крутопадающие дайки мелко-, среднезернистых мусковитовых гранитов и микродиоритов. Отмечается прожилковое окварцевание со слабой грейзенизацией. Над массивом фиксируется гравитационный минимум (16 мГал), эпицентр которого сильно смещен на запад.

Ехэ-Хайгасский массив (около 50 км<sup>2</sup>) рассматривался в составе сархойского [91] или средне-позднепалеозойского [156] комплексов. Интрузив в плане имеет форму овала, дискондартен по отношению к хурэнской и зусалантайской толщ. Вмещающие породы преобразованы в полосчатые кварц-биотит-амфибол-плагиоклазовые, амфибол-биотит-кварц-плагиоклазовые роговики и кварц-плагиоклаз-биотитовые сланцы. Массив сложен среднезернистыми порфиroidными лейкократовыми гранитами второй фазы. Мелкозернистые граниты третьей фазы отмечены в виде мелких тел в восточной части. Зона эндоконтакта сложена фацией лейкократовых нечетко порфиroidных или неравномернозернистых гранитов. Апофизы сложены мелкозернистыми, местами мусковитовыми с примесью флюорита гранитами. Жильная серия представлена редкими жилами аплитов и пегматитов. Для порфиroidных гранитов характерны повышенные по сравнению с кларковыми содержания Mo (0,004 %), Sn (0,0003 %), Pb (0,003 %) и Rb. Граниты характеризуются отрицательным магнитным полем интенсивностью от –1 до –2 и более нТл. На фоне общего «гравитационного поднятия», связанного с окинской серией, массив фиксируется слабовыраженным минимумом (около 2 мГал), эпицентр которого смещен к западу.

Жабылхайский массив описывался в составе огнитского [91] или самсальского [154] комплексов. По особенностям строения и составу слагающих пород массив аналогичен Айнакскому. Жабылхайский интрузив залегает в области флексуорообразного изгиба контакта хурэнской свиты и зусалантайской толщи. Массив овальной, слабо вытянутой в субширотном направлении формы со слабо извилистыми контактами, погружающимися в сторону вмещающих пород. Его основная часть сложена породами первой фазы: кварцевыми монцонитами, монцодиоритами, монцонитами. Граносиениты второй фазы слагают участок (около 1 км<sup>2</sup>) в восточной части массива. Повышенными значениями магнитного поля (до 1 900 нТл) и по высоким содержаниям калия (до 6 %) выделяется центральная часть массива, сложенная монцодиоритами. Массив находится в градиентной зоне между положительными и отрицательными аномальными полями силы тяжести.

Верхнехоньчинский массив (около 100 км<sup>2</sup>) рассматривался в составе сархойского [91] или средне-верхнепалеозойского [156] комплексов. По структурной позиции, внутреннему строению и характеру слагающих его пород массив идентичен Уншэн-Сарьдагскому плутону. Верхнехоньчинский конкордантный интрузив овальной формы с купольно-депрессийным строением апикальной поверхности интродуцирует окинскую серию и дабанжалгинскую свиту. Карбонатные породы в экзоконтакте мраморизованы, скарнированы, терригенные – ороговикованы, эффузивные – превращены в амфиболиты. Породы восточного экзоконтакта гранитизированы, образуются гнейсы с микроклином и силлиманитом. Массив трехфазный. Монцониты и монцодиориты первой фазы закартированы в виде удлиненного неправильной формы тела в северо-западной части плутона. Основной объем (более 60 км<sup>2</sup> площади) сложен порфиroidными гранитами второй фазы. Средне- и мелкозернистые граниты третьей фазы закартированы в

краевой части. Дайки мелкозернистых гранитов, жилы мусковитовых пегматитов отмечаются на левобережье Хоньчина. В центре – наблюдаются крупные ксенолиты кровли обрушения, сложенные окинской серией и дабанжалгинской свитой. В эндоконтакте, по левобережью Хоньчина отмечаются пирит-мусковит-топазовые грейзены, также слабое скарнирование, окварцевание и сульфидизация. Для массива характерны повышенные по сравнению с кларковыми содержания Mo, Rb, Li, Pb, Zn, Be, Y, Yb, Sr. Интрузив характеризуется слабоотрицательным магнитным полем (–100 нТл). Эпицентр гравитационного минимума располагается в юго-восточной части массива. Предполагается крутое падение юго-западного контакта (под массив) и более пологое – северо-восточного в сторону вмещающих пород. В краевых частях – отмечаются аномалии урана, тория, калия.

Хохюржалгинский массив (около 3 км<sup>2</sup>) изометричной формы сложен мелкозернистыми гранитами третьей фазы, прорывает и метаморфизует хурэнскую свиту и хурайжалгинскую толщу. Граниты нормальной щелочности почти с равным количеством натрия и калия, но с более низкими концентрациями калия и более высокими – фосфора по сравнению с гранитоидами Уншэн-Сарьдагского и Ринчин-Хумбинского массивов.

*Яхошопский массив* (около 250 км<sup>2</sup>) расположен в междуречье верховьев рр. Сорок–Яхошоп–Бол. Белая в интервале высот 1 700–2 900 м, во фронтальной части Тисса-Шебеликского надвига. Он рассматривался в составе сархойского [91], самсальского [94, 130], средне-позднепалеозойского [156] комплексов. На смежной территории гранитоидам массива, в т. ч. третьей фазы урикского комплекса соответствуют граниты сумсунурского комплекса позднего рифея [30], что противоречит фактическому материалу. Исходя из морфологических особенностей верхней части плутона, в его пределах выделяются Сорокский и Кадыр-Осский купола и разделяющая их Балюхатинская депрессия. Первый занимает юго-западную часть массива, второй – юго-восточную. Массив прорывает и метаморфизует боксонскую серию, яматинскую (?), мангатгольскую, дабанжалгинскую свиты, хужиртайгорхонский комплекс. Конфигурация контактов сложная, извилистая с многочисленными заливами и выступами, апофизами, скиалитами и ксенолитами в эндоконтактных зонах. В пределах контактово-метаморфического ореола терригенные породы превращены в биотит-плагиоклаз-кварцевые и биотит-плагиоклаз-микроклин-кварцевые роговики, обычно с мусковитом, турмалином и гранатом, карбонатные породы тремолитизированы, мраморизованы. Маломощные (не более 1 м) скарноиды представлены карбонат-амфибол-пироксеновыми, плагиоклаз-пироксеновыми, пироксеновыми породами, местами встречаются гранат-пироксеновые скарны (роговообманково-роговикова и пироксен-роговикова фации метаморфизма). Яхошопский массив сложен средне-, крупнозернистыми порфиroidными биотитовыми гранитами второй фазы. Мелкозернистые граниты третьей фазы образуют дайко-, штокообразные тела. Жильная серия представлена дайками аплитов, аплитовидных гранитов и пегматитами, мощностью от нескольких сантиметров до первых десятков метров. Сорокский купол обладает хорошо развитой пластовой отдельностью. Здесь широко развиты пегматитовые с бериллом, морионом, топазом, касситеритом, сподуменом жилы. Порфиroidные граниты второй фазы местами амазонитизированы, альбитизированы, микроклинизированы, грейзенизированы. В юго-западном экзоконтакте развиты метасоматиты с бериллиевой, оловорудной, редкоземельной минерализацией. В Кадыр-Осском куполе постмагматические преобразования и пегматиты редки. В верховьях Яхошопы в среднезернистых гранитах отмечены не выражающиеся в масштабе карты ксенолиты диоритов первой фазы. Граниты в эндоконтакте гибридизированы и превращены в меланократовые породы гранодиоритового и диоритового состава. В восточном эндоконтакте отмечается вкрапленность флюорита, сфалерита, галенита и молибденита. Яхошопский массив характеризуется спокойным магнитным полем интенсивностью 100–200 нТл, ярко выраженной аномалией с дефицитом массы, эпицентр которой приурочен к Сорокскому куполу. Глубина нижней кромки гравитирующего объекта – 6 км в бассейне Яхошоп-Дабана, 9 км – в бассейне Кадыр-Оса [108]. Плутон характеризуется повышенными содержаниями калия, урана и тория. Северо-западные дайки кварцевых монцонитов второй фазы в верховьях р. Даялык пересекают границы дабанжалгинской, хурэнской свит, хурайжалгинской, зусалантайской толщ, силлы окинского комплекса.

Диориты, кварцевые диориты – серые мелко-, среднезернистые породы гипидиоморфнозернистой, призматическизернистой, субофитовой с элементами грануляции, порфиroidной структуры, такситовой, трахитоидной, слабонаправленной текстуры. Состав (об. %): плагиоклаз – 50–70, биотит – 15–30, амфибол – 5–30, кварц – 2–15, клинопироксен – 1, калишпат – 3–4, эпидот – до 2–3, апатит, циркон, сфен, ортит, титаномагнетит, турмалин, гранат, рутил, рудный минерал.

Кварцевые монцониты, монцодиориты имеют гипидиоморфнозернистые, диабластовые, порфиroidные, монцонитовые структуры, такситовые, полосчатые, массивные, шлировые

текстуры. Состав (об. %): плагиоклаз – 40–65, калишпат – 15–25, биотит – 10–20, кварц – 10–15, амфибол – до 5, эпидот – до 3, мусковит – 2–5, хлорит – до 1, апатит – до 0,5, сфен – 1, рудный – 0,5, циркон, рутил, турмалин, титаномagnetит. Граносиениты отличаются повышенными содержаниями калишпата (30–35 %), кварца (15–20 %). В монцогаббро отмечаются элементы субофитовой монцонитовой структуры, повышенные концентрации амфибола (10–24 %), клинопироксена (1–2 %).

Умереннощелочные двуполевошпатовые граниты, умереннощелочные лейкократовые граниты, граниты, гранодиориты, плагиолейкограниты – светло-серые крупнозернистые, во второй фазе с порфиоровыми выделениями полевого шпата, массивные породы, гипидиоморфнозернистой структурой с участками структур пойкилитовой и грануляции. Состав (об. %): калишпат-пертит – 55–65, плагиоклаз – 20–25, биотит – 8–10, кварц – 25–30, амфибол – 1–2, гидроокислы железа, эпидот, мусковит, биотит, сфен, апатит, рудный, в Яхошопском массиве местами ортит – до 1 %. В гранитах содержание плагиоклаза – 35–40 %, калишпата – 25 %, в плагиогранитах (имеют ограниченное распространение): плагиоклаза – 50 %, калишпата – 3–5 %.

Пегматоидные граниты, пегматиты – светло-серые крупнозернистые породы с пегматитовой, участками маргинационной (рапакивиподобной) структурой, массивной текстурой. Состав (об. %): калишпат – 10–50, плагиоклаз – 10–40, кварц – 30–45, биотит – 1–3, мусковит, гидроокислы железа, турмалин, рутил, рудный. Местами пегматиты содержат берилл, топаз, морион, сподумен, касситерит.

На диаграмме «щелочи–кремнезем» образования первой фазы соответствуют основным и средним породам умереннощелочного (монцогаббро, монцонитам, монциодоритам) и нормального (диоритам и, редко, кварцевым диоритам) ряда. Граниты второй и третьей фаз – породы умереннощелочного и нормального ряда (прил. 13, рис. 5). Породы калиево-натриевые высоко- и весьма высокоглиноземистые. В породах первой фазы Уншэн-Сарьдагского массива отмечены повышенные концентрации титана ( $TiO_2$  – до 3,03 %) и фосфора ( $P_2O_5$  – до 1,19 %). Нормированные к хондриту концентрации РЗЭ пород всех трех фаз Уншэн-Сарьдагского массива показывают сравнительно слабое обогащение легкими элементами:  $La/Yb=3-15$ ,  $(La/Sm)_n=2-11$ . Отчетливый Eu-минимум ( $Eu^*=5-49$ ) отмечается в части гранитов второй и третьей фаз (прил. 14, рис. 8–10). Наиболее низкие и различающиеся между собой концентрации редких земель обнаруживают мелкозернистые граниты третьей фазы. Их распределение ближе к гранитам второй фазы Ехэ-Хайгасского массива. Распределение РЗЭ в гранитах Хохюр-Жалгинского штока характеризуется отрицательным наклоном графиков  $(La/Yb)_n=14-18$ ,  $(La/Sm)_n=5-8$  с плохо выраженным Eu-минимумом (прил. 14, рис. 12). Они обнаруживают некоторое сходство (по содержаниям) с крупнозернистыми гранитами второй фазы Уншэн-Сарьдагского массива. Мелкозернистые граниты Ринчин-Хумбинского массива имеют похожий (с Хохюр-Жалгинским штоком) характер распределения РЗЭ при их более низких концентрациях, особенно в тяжелой части спектра  $(La/Yb)_n=19-40$ ,  $(La/Sm)_n=7-8$  (прил. 14, рис. 13). Крупнозернистые граниты Яхошопского массива наиболее сильно обогащены РЗЭ особенно в легкой части спектра (до 800 хондритовых единиц),  $(La/Yb)_n=19-40$ ,  $(La/Sm)_n=7-8$ . Для них характерно наличие Eu-, Pr- и Ho-минимумов (прил. 14, рис. 14). Для литий-фтористых гранитов Сорокского купола характерен U-образный график с резким Eu-минимумом,  $(La/Yb)_n=0,4-1,4$ ,  $(La/Sm)_n=1,4-2,5$  (прил. 14, рис. 15). На дискриминационных диаграммах Дж. Пирса гранитоиды урикского комплекса располагаются в поле гранитов вулканических дуг (прил. 13, рис. 12, 13). Из всего разнообразия массивов, сложенных гранитами, достаточно отчетливо выделяется Яхошопский, сложенный крупнозернистыми гранитами. Мелкозернистые граниты Яхошопского массива наиболее сильно обогащены рубидием, часть из них ложится в поле внутриплитных гранитов. На диаграмме  $Al/(Na+K+Ca)-(Na+K)/Al$  а. к. составы гранитов располагаются в поле S-гранитов. Значительная группа образцов умереннощелочных гранитов второй и третьей фаз Уншэн-Сарьдагского, второй – Яхошопского, третьей – Баргутэйского массивов попадают в поле A-гранитов (прил. 13, рис. 10, 11). Отличительной особенностью мелкозернистых гранитов третьей фазы относительно порфиоровидных гранитов второй фазы Яхошопского массива является повышенные концентрации олова, лития, иттрия и пониженные – титана.

Урикский комплекс отнесен к диорит-гранитовой формации позднеорогенной стадии развития складчатых областей [41]. По классификации Л. Б. Таусона [67], слагающие его породы сопоставимы с гранитами известково-щелочного ряда. Они формируются в геодинамической обстановке активных континентальных окраин. Их становление связано с глубинными сейсмофокальными зонами.

С урикским комплексом связаны Буруктаевское кварц-молибденитовое месторождение, проявления бериллия, лития, олова, вольфрама, топаза.

Rb-Sr изохронный возраст гранитов Уншэн-Сарьдагского массива –  $461,5 \pm 2,4$  млн лет [57],

Ехэ-Хайгасского –  $460,4 \pm 2,5$  млн лет [30], U-Pb (по цирконам) возраст крупнозернистых кварцевых монцонитов из дайки в верховье р. Даялык –  $476 \pm 4$  млн лет [60].  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  (по биотиту) возраст гранитов Хохюр-Жалгинского штока –  $456,6 \pm 1,5$  млн лет [57]. Таким образом, на основе имеющихся материалов возраст урикского комплекса определяется в интервале 456–476 млн лет, что соответствует среднему–позднему ордовику.

## РАННЕДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Ботогольский комплекс щелочных и нефелиновых сиенитов.** История изучения ботогольского комплекса связана с открытием и освоением Ботогольского месторождения графита, которая началась в конце XVIII столетия (рудник француза Алибера, графит с которого отправлялся в г. Нюрнберг на карандашную фабрику «Фабер»). Систематическое изучение массива (месторождения) начато после национализации Мариинского прииска в 1920 году. В 1925 году исследования проводились экспедицией Академии наук в составе Б. М. Куплетского, А. Н. Лабанцева и Е. Е. Костылевой. Б. М. Куплетским было составлено петрографическое описание пород, слагающих Ботогольский массив. В 1927 г. экспедицией Института прикладной минералогии была составлена карта Ботогольского гольца и прилегающей территории в масштабе 1 : 25 000. Начиная с 1939 г. на месторождении проводятся поисково-разведочные работы Н. И. Ноздриным, Г. А. Шаровым, И. В. Орешкиным. В 1942–1944 гг. Н. А. Флоренсовым, В. П. Солоненко и И. И. Блинниковым составлены детальные карты месторождения. В 1959 г. на месторождении были проведены поисково-разведочные работы с целью изучения нефелиновых сиенитов как сырья на получения алюминия [126]. Детально щелочные породы Ботогольского массива рассмотрены в монографиях В. П. Костюка, Т. Ю. Базаровой [31], Р. В. Лобзовой [37].

Породами комплекса сложены Ботогольский (16), Хушагольский (17), Хайтинский (4) массивы. Комплекс трехфазный: *первая фаза* – мезо- и меланократовые рибекитовые, рибекит-эгириновые сиениты, нефелиновые сиениты, кварцевые сиениты ( $E\xi D_1?b_1$ ); *вторая фаза* – сиениты нефелиновые и канкринитовые массивные и трахитоидные лейкократовые ( $\phi\xi D_1?b_2$ ), скарны пироксено-карбонатные, пироксено-волластонитовые ( $skD_1?b_2$ ); *третья (жильная) фаза* – дайки и жилы сиенит-аплитов, граносиенит-аплитов, гранит-порфиров, кварцевых сиенитов, микрогранитов, монцодиоритов, аплитов, умереннощелочных гранодиоритов, порфировых монцонитов ( $\xi\alpha D_1?b_3$ ), пегматитов ( $\rho D_1?b_3$ ) [153, 157]. *Метасоматиты* представлены альбитизированными, эгиринизированными, карбонатизированными, флюоритизированными и окварцованными породами ( $mtD_1?b_3$ ).

Петротипический Ботогольский массив (около  $15 \text{ км}^2$ ) расположен в пределах одноименного гольца, в междуречье рек Хуша-Гол–Ботогол в интервале высот 1 620–2 400 м. Он охарактеризован во многих работах [37, 126, 139, 142, 153, 154, 156, 173]. Массив приурочен к градиентной зоне субмеридионального простирания, соединяющей Тисса-Китойский и Хоньчинский разломы [108]. Он имеет грубоовальную с изрезанными краями форму, вытянут в северо-западном направлении, погружается на северо-восток, интродуцирует дабанжалгинскую, хурэнскую свиты, зусалантайскую толщу, которые вместе с хужиртайгорхонским комплексом слагают также многочисленные, не выражающиеся в масштабе карты ксенолиты. Плутон прорывается породами холбинского и хундыгольского комплексов. Среди контактово-измененных пород описаны [37, 173] гиперстен-биотит-кордиеритовые, пироксен-эпидот-скаполит-кварцевые, гранат-гиперстен-кордиеритовые, биотит-кордиеритовые, гранат-биотит-кордиеритовые, пироксен-скаполитовые, гиперстен-биотитовые сланцы, пироксено-карбонатные и пироксено-волластонитовые скарны. Массив двухфазный. Породы первой фазы установлены в юго-восточной и центральной частях массива. Они представлены сиенитами мезо- и меланократовыми, большей частью трахитоидными, пироксеновыми, редко – нефелиновыми. Вторая фаза слагает основную часть массива. Это массивные, преимущественно лейкократовые, реже мезократовые нефелиновые сиениты с пироксеном. Жильная серия представлена редкими телами аплитов, пегматитов, ийолитов.

Хушагольский массив (около  $12 \text{ км}^2$ ) неправильной формы вытянут в широтном направлении. На севере он граничит с урикским комплексом, на северо-западе и западе – с мангатгольской, на юге – с хужиртайской свитами. Контакты с осадочными породами интрузивные, четкие, с гранитоидами – неопределенные. Карбонатные породы мраморизованы, тремолитизированы, терригенные – ороговикованы. Основной объем массива сложен рибекитовыми сиенитами первой фазы. Отмечаются ксенолиты габбро-монцонитов, сиенитов, пироксенитов, монцонитов предположительно хужиртайгорхонского комплекса. Нефелиново-пироксеновые и лейкократовые нефелиновые сиениты второй фазы слагают два участка ( $1$  и  $0,3 \text{ км}^2$ ) в восточной и

северной частях массива. В небольшом объеме отмечаются сэрэниты. Лейкократовые сиенит-аплиты и граносиенит-аплиты слагают дайкообразные тела в южной части массива. Мощность тел – 0,5–19 м, протяженность – 300–400 м. Пегматиты образуют редкие жилы мощностью до 2 м, протяженностью 10–20 м и шпироподобные неправильной формы тела. Пегматиты трех групп: нефелиново-пироксеновые, пироксеново-микроклиновые, кварцево-микроклиновые. В последних – отмечаются малакон, торит, фергусонит, пирохлор. Выделено пять типов метасоматических пород: флюоритово-кварцево-пироксеновые, альбитово-кварцево-микроклиновые, кварцево-альбитовые, эгириново-кварцево-альбитовые, флюоритово-полевошпатовые. Они образуются по сланцам мангатгольской свиты, по рибекитовым и эгирин-рибекитовым сиенитам и жильным эгирин-рибекитовым гранитам. Ширина зоны метасоматически измененных пород достигает 200–600 м. Жильные тела метасоматитов зафиксированы во вмещающих породах на расстоянии 3–4 км от контактов массива. Глубина нижней кромки массива по магнитным данным – 3 км [108]. Радиоактивное поле над ним уран-ториевой природы.

Хайтинский массив (около 4 км<sup>2</sup>) двухфазный, имеет сложную конфигурацию контактов, ориентирован в северо-западном направлении. Мелкие штоко- и дайкообразные тела-сателлиты нефелиновых сиенитов распространены по всему водоразделу Хайта–Шебелика на площади около 30 км<sup>2</sup>. Тела сложены пироксеновыми, пироксен-роговообманковыми (первая фаза) и нефелиновыми сиенитами (вторая фаза). Из-за малых размеров на ГК-200 не разделены. Эндоконтактная фация сложена гибридными разновидностями, монцонитами, монцодиоритами. Массив прорывает боксонскую серию, прорывается интрузиями самсальского комплекса. В экзоконтактах формируются маломощные (до 5 см) оторочки скарноидов, местами отмечаются скопления графита. Нефелиновые сиениты Хайтинского массива характеризуются повышенными значениями магнитного поля (100–400 нТл). В гравитационном поле он выделяется контрастным максимумом, позволяющим предполагать наличие на глубине выступа сиенитов, возможно щелочных габброидов.

Рибекитовые сиениты – средние породы щелочного ряда, высокоглиноземистые, калиево-натриевые [56]. Нефелиновые сиениты – породы типа мариуполитов и миаскитов, калиево-натриевые, весьма высокоглиноземистые. Нефелиновые сиениты незначительно обогащены РЗЭ (около 10 хондритовых единиц). Для них характерен отрицательный наклон графиков (La/Yb=3,30, La/Sm=5,63) со слабовыраженным Eu-максимумом. Они обогащены стронцием (до 1 441 г/т), барием (925,87 г/т). Rb/Sr отношение – 0,12.

С ботогольским комплексом генетически связаны месторождения графита, алюминиевого сырья (формация нефелиновых сиенитов), проявления редких земель, редких металлов, золота, урана, тория.

Радиоизотопный возраст (Rb-Sr) сиенитов ботогольского комплекса – 436±38 млн лет [149]. Возраст комплекса условно принят согласно СЛ-200 как ранний девон (?).

## КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Холбинский комплекс дацит-риодацитовый** в качестве самостоятельного выделен А. И. Верховиным в 1959 году [88] на Зун-Холбинском золоторудном месторождении (петротипическая местность) как комплекс малых интрузий. В составе комплекса А. И. Верховин, а позже и А. М. Рогачев [153], рассматривали дайки и силлы основных и кислых пород, которые до этого входили в состав заключительной фазы сумсунурского комплекса [1]. Нами строение холбинского комплекса рассматривается с позиций В. Г. Скопинцева [166], выделившего дайки основного состава в другой более молодой урдагарганский комплекс. Он отметил, что дайки основного и кислого состава имеют различные ареалы распространения и совместно находятся лишь на отдельных участках Гарганского ГР, преимущественно в зоне влияния Холбын-Хаирханского глубинного разлома, имеющего длительную историю развития. Условно в составе комплекса рассматриваются дайки диоритовых порфириров, закартированные средне-позднепалеозойским комплексом в верховьях рек Даялык, Яхошоп, Бол. Белая преимущественно в поле развития дабанжалгинской свиты [156].

В холбинском комплексе описаны диоритовые порфириры ( $\delta\pi C_1?h$ ), андезито-дациты, андезиты и их порфирировые разности ( $\alpha C_1?h$ ), дациты ( $\zeta C_1?h$ ), риодациты ( $\lambda\zeta C_1?h$ ), плагиориодациты, риолиты ( $\lambda C_1?h$ ), диоритовые порфириры ( $\delta\pi C_1?h$ ), лейкократовые граниты ( $l\gamma C_1?h$ ), гранит-порфиры ( $\gamma\pi C_1?h$ ), а также кластолавы и лавобрекчии, слагающие дайки, штоки, покровы (?), кварцевые жилы ( $qC_1?h$ ) [166].

Наибольшей концентрации дайки достигают в северном обрамлении Гарганской глыбы. Они прослеживаются в широкой (до 30 км) непрерывной полосе от бассейна р. Хоре до бас-

сейна р. Урик на протяжении более 50 км. В Окинском ГР дайки выделены на нескольких участках. В бассейне р. Оки они прослежены от верховий р. Хамниган до р. Улзыта и от р. Саллаха-Жалга в бассейн Хурэна (Хайгасское дайковое поле). Дайки (преимущественно гранит-порфиры) локализованы в хурэнской свите и хурайжалгинской толще, меньше – в дабанжалгинской свите и урикском комплексе. Они имеют обычно субширотное простирание и широко проявлены на Хара-Нурском месторождении фосфоритов, где пересекают тела фосфоритов. Протяженность отдельных тел – до 2 км, мощность – до 30–50 м. Верхнехоньчинский дайковый пояс имеет северо-западное простирание при ширине около 2 км. Он закартирован по правому борту р. Хоньчин на протяжении не менее 25 км.

Возможно, образования холбинского комплекса залегают также и в виде эффузивных покровов [166]. Основанием для возможного выделения покровов послужило наличие кластолав и лавобрекчий с обломками окружающих пород.

Кварцевые жилы с редкой сульфидной минерализацией отмечены среди образований гарганского, сумсунурского комплексов, хурайжалгинской толщи и хурэнской свиты.

Породы комплекса изменены в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма. Они, особенно в рудных зонах, березитизированы, пропицитизированы, окварцованы, сульфидизированы.

Дациты, андезиты, андезидациты и их порфировые разности – серые, светло-серые с зеленоватым, иногда красноватым оттенком, тонкозернистые в основной массе с вкрапленниками (до 3–5 мм) зеленовато-серого плагиоклаза и прозрачного кварца в количестве от 3–5 до 80–85 % породы, различающиеся между собой преимущественно по химсоставу. Для основной массы определяются микрозернистые, метасферолитовые, микропегматитовые, микропорфиробластовые, микролитовые, аллотриоморфнозернистые структуры, массивные направленные, флюидальные текстуры. Основная масса: кварц-плагиоклазовая с примесью калишпата (до 30 %), слюды (до 10 %), псевдоморфоз по темноцветам (биотиту и амфиболу) (до 10 %). Акцессорные: апатит, ортит, редко – сфен, титаномагнетит, рутил, магнетит, халькопирит, пирит, анатаз, циркон, молибденит, муассонит. Вторичные минералы: серицит, мусковит, кальцит, хлорит, гидрослюда, гидроокислы железа, лейкоксен, эпидот, сульфиды, кварц. В плагиориодацитах, риодацитах, риолитах отмечаются низкие (2–3 %) содержания темноцветов и повышенные (до 30 %) – калишпата. В лавобрекчиях обломки (до 30 %) сложены дацитами, кристаллами плагиоклаза и кварцем. Цемент дацитовый. Для кластолав характерны микрозернистые кристаллолитокластические структуры. Обломки (75–78 %) сложены дацитами, риодацитами, метадолеритами, трахитами, кварцитами, риолитами, амфиболитами, роговиками, пироксеновыми скарнами, кварцем, клинопироксеном.

Диоритовые порфиры – серые, светло-серые мелкозернистые массивные породы с гипидиоморфнозернистой, аллотриоморфнозернистой, псевдоморфной, призматическизернистой структурами. Состав (об. %): плагиоклаз – 50–92, амфибол – 5–30, кварц – 7–8, биотит, апатит, сфен, циркон, рудный. Вторичные минералы: те же, что и в дацитах.

Граниты лейкократовые в составе комплекса рассматриваются с некоторой долей условности. Наибольшее распространение они получили в теле Сумсунурского массива. Породы светло-розовые среднезернистые до крупнозернистых массивные с аллотриоморфнозернистой, с элементами гипидиоморфнозернистой, иногда микропйкилитовой структурой. Состав (об. %): плагиоклаз – 30–35, кварц – 25–35, калишпат – 30–35, биотит – 3–4, апатит, циркон, титанистые минералы, хлорит, эпидот, серицит, мусковит, кварц, железистый кальцит, лейкоксен, соссурит.

По химсоставу породы комплекса нормальной щелочности, образуют непрерывный ряд от андезитов до риолитов при преобладании дацитов и риодацитов. Породы калиево-натриевые и натриевые, весьма высокоглиноземистые, соответствуют известково-щелочной серии [166].

На диаграмме Rb–(Y+Yb) дациты попадают в область вулканических постколлизийных гранитов. На дискриминационных диаграммах Дж. Пирса они располагаются в поле гранитов вулканических дуг, близ разделительной линии с внутриплитными (прил. 13, рис. 12). По низким концентрациям и характеру распределения РЗЭ дациты комплекса выделяются среди всех гранитоидов площади, в т. ч. и Гарганского ГР, с которыми они имеют близкие петрохимические характеристики. Распределение РЗЭ характеризуется V-образным графиком со слабым обогащением тяжелыми элементами. Для него характерны резко выраженный Eu- и менее выраженные Pd- и Ho-минимумы (прил. 14, рис. 16). Отношения La/Sm=1,4–1,9, La/Yb=0,8–5,5. Низкие отношения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  (0,7040) в начальных расплавах среднего-кислого состава комплекса указывает на существенную долю в расплавленном материале обедненного мантийного вещества.

Породы комплекса относятся к дацит-риолитовой формации позднеорогенной стадии разви-

тия складчатых областей [42].

В экзоконтакте даек комплекса, в ультраосновных массивах, формируются месторождения нефрита. Пространственно с ними совмещены многочисленные проявления золота, серебра, полиметаллов.

Возраст комплекса дискусионен. А. Б. Кузьмичев [33] на основании пространственного нахождения даек холбинского и гранитоидов сумсунурского комплексов считает их близодновременными и датирует поздним рифеем. Также поздним рифеем по геологическим данным комплекс датируется и при составлении комплекта Госгеолкарт-1000/3 [94]. При этом в работе отмечается, что дайки трассируют зоны надвигов в основании карбонатных пластин венд-кембрийской боксонской серии. Действительно, дайки холбинского комплекса широко развиты на Хара-Нурском месторождении фосфоритов, в т. ч. и в фосфоритовых пластах. Они также прорывают и иркутскую свиту, ильчирскую толщу, практически все подразделения окинской серии, находящиеся в покровном залегании офиолиты, сумсунурские граниты, а на смежной территории – фаунистически охарактеризованную верхнесагансайрскую подсвиту позднего девона-раннего карбона. Поэтому комплекс нами отнесен к раннему карбону (?).

**Урдагарганский комплекс долерит-лампрофировый\*** в качестве самостоятельно комплекса выделен В. Г. Скопинцевым [166]. В комплекс объединены дайки, штоки долеритов ( $\beta C_1 ? u$ ), габбродолеритов ( $\nu \beta C_1 ? u$ ), спессартитов ( $^{\circ} \chi C_1 ? u$ ), одинитов ( $^{\circ} \chi C_1 ? u$ ), вогезитов ( $^{\nu} \chi C_1 ? u$ ), диоритов ( $\delta C_1 ? u$ ), керсантитов, андезитов, метадиоритов и их порфировых разностей, широко распространенных в верховьях рек Урда-Гарган, Урик (петротипическая местность), среди гарганского, сумсунурского, холбинского комплексов, а также иркутской свиты, ильчирской толщи, офиолитов, которые раньше рассматривались в составе холбинского комплекса [88, 153 и др.]. Основная масса даек расположена близ градиентных зон. С некоторой долей условности к комплексу отнесены дайки верховий Яхошопа, которые описаны в составе жильной фазы средне-позднепалеозойского комплекса [156]. Они залегают в гранитоидах Сорокского массива. Небольшое количество даек комплекса локализовано в Харатологойском параавтохтоне (постметаморфические дайки). К урдагарганскому комплексу отнесены также дайки и силлы долеритов, габбродолеритов, широко распространенные в приустьевой части р. Хойто-Боксон, прорывающие позднедунжугурскую подтолщу, яматинскую свиту и комиссаровскую толщу, которые А. М. Рогачев [153] рассматривал в составе самостоятельного дунжугурского комплекса габбро-долеритового. Протяженность даек и силлов – от нескольких метров до 2–3 км, мощность – от 5–10 см до 50–100 м. В верховьях рр. Урда-Гарган, Барун-Холбо они преимущественно северо-западные. В верховьях рр. Хохюр-Жалга и Урик чаще – северо-восточные. В приустьевой части Хойто-Боксона силлы залегают субпараллельно друг другу в виде пакета, как покровы платобазальтов перемежаясь с маломощными слоями осадочных пород. Силлы часто бронируют склон, чем создается видимость наличия крупных массивов.

Температуры ( $T=520-560$  °С) и давления ( $P=2,0-4,0$  кбар), определенные для долеритов Гарганского ГР [166], очевидно характеризуют РТ-условия формирования пород урдагарганского комплекса, становление которого произошло после фазы всеобщего сжатия. Они дифференцированы в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма.

Характерной особенностью пород комплекса являются порфировые структуры с присутствием во вкрапленниках темноцветных минералов.

Наиболее распространенные долериты, метадолериты – темно-зеленые, темно-серые тонко-, мелкозернистые массивные породы с апоафировой, микродолеритовой, апопойкилоофитовой, офитовой, субофитовой, замещения структурами, массивной, пятнистой, направленной текстурами. Состав (об. %): плагиоклаз – 40–65, темноцветные минералы – 20–40, в т. ч. биотит – 3–20, амфибол – до 20, клинопироксен (авгит, титан-авгит) – 8–15, оливин – 5–8, кварц – до 8, калишпат – до 1–2, сфен+лейкоксен – 4–12, апатит, циркон, рудный минерал. В порфировых разностях вкрапленники (2–30 %) сложены плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом, оливином (?).

Андезиты, андезитовые порфириты имеют незначительное распространение. От долеритов они отличаются более высоким содержанием кварца (5–7 %), меньшим количеством измененных темноцветных минералов (10–15 %).

Одиниты сложены (об. %): плагиоклазом – 30–35, роговой обманкой – 20–25, клинопироксеном – 15, калишпатом – 10, кварцем – 3–5 с примесью амфибола и карбоната, рудного, апатита. Фенокристаллы выполнены клинопироксеном, местами – также роговой обманкой и плагиоклазом.

Спессартиты – порфировые тонкозернистые породы с вкрапленниками роговой обманки (5–

\* Гарганский дайковый комплекс по [166].

20 %) и, редко, также плагиоклаза (1–2 %).

В керсантигах вкрапленники (40–50 %) выполнены биотитом. Характерны высокие содержания сфена.

По химсоставу образования комплекса нормального и умереннощелочного ряда (прил. 13, рис. 2), калиево-натриевые и натриевые, умеренно-, реже высоко- и (породы натриевой серии) низкоглиноземистые. Им присущи умеренная или высокая титанистость ( $TiO_2$  – 1,2–3,2 %), высокая или умеренная магнезиальность ( $MgO$  – 3–8 %). Долериты Хойто-Боксона характеризуются высоким уровнем содержаний РЗЭ, в 20–30 раз превышающим хондритовые, и отрицательным наклоном кривых нормированных содержаний с отчетливым европиевым минимумом [66]. Распределение РЗЭ в лампрофирах верховой Яхошопы носит линейный характер с отрицательным наклоном линии (прил. 14, рис. 17). Отношение  $La/Yb=5,2–10,6$ ;  $La/Sm=3,0–4,9$ ;  $Ta/Yb=0,23–0,31$  более высокие, чем для базитов барунхолбинского комплекса. Породы обогащены  $Be$ , меньше –  $Ba$ ,  $Sn$ ,  $Zr$ ,  $Y$ ,  $Pb$ ,  $V$ , обеднены –  $Mn$ ,  $Cu$ ,  $Ti$ ,  $Co$ ,  $Ni$ .

По основным параметрам состав пород комплекса близок к составу океанических базальтов, которые сформировались из магмы зародившейся на границе верхней мантии и нижней коры [166]. Они отнесены к долерит-лампрофировой формации, сформировавшейся в эпоху тектономагматической активизации.

Раннекарбонный (?) возраст урдагарганского комплекса установлен по пересечению его зонами с золоторудными березитами зунхолбинского комплекса.

**Зунхолбинский комплекс серпентинит-лиственит-березитовый** в качестве самостоятельного выделен В. Г. Скопинцевым [166]. В комплекс объединены березиты ( $brC_1?z$ ), листвениты ( $lsC_1?z$ ), березитизированные, лиственитизированные, графитизированные (ультраосновные и терригенно-карбонатные) ( $gpC_1?z$ ), серпентин-хлоритовые, карбонат-серпентиновые, карбонат-тальковые, хлоритовые, тальк-серпентиновые, тальковые ( $tC_1?z$ ), окварцованные, кварцевые ( $qC_1?z$ ), сульфидизированные ( $sC_1?z$ ) породы, пропилиты ( $pC_1?z$ ) и др. метасоматиты ( $mtC_1?z$ ).

В качестве петротипической местности рассматривается Зун-Холбинское месторождение золота, где наиболее полно охарактеризованы главные представители комплекса – березиты, листвениты, графитизированные сланцы [121, 158 и др.]. Вышеперечисленные породы сформировались в результате преобразования всех выделенных геологических подразделений района от раннего архея до позднего палеозоя. Они не обнаруживают генетической связи с известными магматическими комплексами. Этот вывод подтвержден Б. Б. Дамдиновым [103] при изучении золоторудных месторождений юго-восточной части Восточного Саяна. Возможно, их образование происходило в несколько стадий на разных этапах геологического развития района.

Березиты, березитизированные породы известны во всех комплексах силикатных пород, локализируются в тектонических зонах и сопровождают золоторудную минерализацию. Они известны на всех более или менее крупных месторождениях и проявлениях золота: Зун-Холбинском, Барун-Холбинском, Кварцевом, Верхнехоньчинском, Светлом и др. Березиты ассоциируют с зонами графитизации и лиственитизации. Эти породы совмещены в пространстве и близки по времени формирования.

Листвениты, лиственитизированные, серпентиниты, серпентин-хлоритовые, карбонат-серпентиновые, карбонат-тальковые, хлоритовые, тальк-серпентиновые метасоматиты особенно многочисленны в области распространения офиолитов, сойотского, окинского комплексов, в хурэнской свите, реже – в мангатгольской и иркутной свитах и боксонской серии. Породы развиваются вдоль тектонических зон, местами слагают неправильной формы участки. Мощность зон – от 1–2 до 50–100 м, протяженность – до 3 км. Они известны на большинстве золоторудных месторождений и несут в себе золоторудную минерализацию.

Окварцованные, кварцевые породы преимущественно развиты в ильчирской толще и окинской серии, меньше – в дабанжалгинской и иркутной свитах. Они тяготеют к тектоническим зонам, нередко слагают жилы мощностью от нескольких сантиметров до первых метров, протяженностью до первых сотен метров. На золоторудных объектах они ассоциируют с березитами, лиственитами, углеродистыми метасоматитами, часто содержат сульфиды, ими представлены рудные тела.

Сульфидизированные породы слагают зоны преимущественно в черносланцевых породах ильчирской толщи, дабанжалгинской свиты, в терригенно-вулканогенных породах окинской серии, в габброидах офиолитовой ассоциации и в гранитоидах сумсунурского комплекса. Мощность зон колеблется от нескольких десятков сантиметров до 30–50 и более метров. Сульфиды (до 30–40 %) представлены часто золотоносным пиритом, пирротинном, редко – халькопиритом, галенитом, сфалеритом, местами (на Зун-Холбинском месторождении) играют роль

цемента в рудных брекчиях. Сульфидизированные породы определяют положение минерализованных золоторудных зон и столбов, нередко являются наложенными на кварцевые жилы. Они ассоциируют с вышеописанными березитами, лиственитами и графитизированными породами. С ними связаны также проявления МПГ и полиметаллов.

Графитизированные породы (наложенная графитизация) достоверно установлены в минерализованных зонах Зун-Холбинского месторождения, среди ильчирской толщи, окинской серии, дабанжалгинской свиты и офиолитов. Графитизация в юго-восточной части Сахирта-Шулутинского гипербазитового массива отмечена близ контакта с вмещающими породами на участке 20×150 м. Она проявлена по трещинам, выраженным в виде штокверка, аналогично описанному на Оспино-Китойском массиве в связи с их алмазонасностью [123, 166]. Возможны два источника углерода: углерод, унаследованный от органического углерода осадочного происхождения, и мантийный, мигрирующий по зонам повышенной проницаемости [12, 19, 61]. С графитовыми метасоматитами Оспино-Китойского массива (смежная территория) связаны проявления алмазов. Они обогащены тонкодисперсным золотом [12, 123, 166 и др.].

Метасоматические породы комплекса обогащены РЗЭ в легкой части спектра. Для них характерен достаточно отчетливый Eu-минимум. В тяжелой части спектра наблюдаются повышенные вариации содержаний элементов (прил. 14, рис. 19). Руды Зун-Холбинского месторождения характеризуются широкими вариациями содержаниями РЗЭ особенно в тяжелой части спектра. Для графиков распределения РЗЭ характерен Pr-минимум. В рудах фиксируются более низкие концентрации РЗЭ элементов, чем в метасоматитах месторождения (прил. 14, рис. 19).

Зунхолбинский комплекс представляет собой березит-лиственитовую формацию [62]. Он, очевидно, сформировался в рифтогенную стадию тектоно-магматической активизации под воздействием газовой-жидких флюидов. Флюиды проникали вдоль тектонически-активных зон в карбоне (?). При подъеме они обогащались водой, газами, рудными и др. компонентами, которые отлагались на геохимических барьерах.

С комплексом генетически связана золоторудная, платинометаллическая, полиметаллическая минерализация.

Возраст комплекса условно определяется ранним карбоном (?). Он соответствует нижней возрастной границе, отвечающей возрасту тектонических процессов, захватывающих породы сагансайрской свиты, холбинского и урдагарганского комплексов. Метасоматиты не известны в хоньчинском и самсальском комплексах.

**Хоньчинский комплекс щелочных гранитов и сиенитов** выделен А. М. Рогачевым и др. [154]. Комплекс представлен дайками щелочных порфировых сиенитов, гранитов, гранит-порфиров ( $E\gamma\pi C_2hn$ ), граносиенитов и трахидацитов, бостонитов, умптекитов, порфировых риолитов ( $\lambda C_2hn$ ), кварцевых сиенитов с редкометаллической и редкоземельной минерализацией. Эти породы закартированы на левобережье р. Додо-Хара-Жалга (петротипическая местность), в бассейнах рек Ара-Губдол, Хуша-Гол [133, 154].

На левобережье р. Додо-Хара-Жалга дайки располагаются кулисообразно в узкой (400–500 м) полосе северо-западного простирания. Падение даек крутое (60–85°), преимущественно юго-западное, мощность – 0,3–1,9 м, протяженность – до 350 м. Они согласны со сланцеватостью вмещающих их кристаллических сланцев хурайжалгинской толщи. Тела в основном простой субпластовой формы. Кристаллические сланцы в экзоконтакте слабо ороговикованы, иногда амфиболитизированы. Единичные дайки отмечены в урикском комплексе, на юго-восточном продолжении вышеупомянутой полосы.

Петрографическое разнообразие пород надежно определяется лишь при микроскопических исследованиях. Макроскопически – это серые, зеленовато-серые, коричневатые-серые мелко-, тонкозернистые, обычно порфировые породы.

Щелочные гранит-порфиры, щелочные граносиенит-порфиры, бостониты – породы с порфировой, сериально-порфировой, иногда порфиробластовой, пойкилитовой, лепидогранобластовой структурами, направленной или пятнистой текстурами. Состав (об. %): кварц – 25–30, калишпат в сростании с плагиоклазом – 33–55, эгирин (редко – эгирин-авгит) – 5–20, слюда – 3–7, анальцит – до 30, щелочной амфибол – до 20, кварц – до 15, эпидот – до 5, биотит – до 3, мусковит – 1–2, ксенотим, радиоактивный циркон, торит, флюорит, гранат, апатит, паризит, гидроокислы железа, цеолит, рибекит. Во вкрапленниках (1–45 %) – полевой шпат (до 18 %), щелочной амфибол (до 20 %), кварц (до 10 %), очень редко – пироксен, гранат, ксенотим, карбонат. Для бостонитов характерны бостонитовая структура, трахитоидная текстура. Порода на 85–95 % состоит из полевого шпата, в т. ч. на 45–50 % из калишпата, небольшого количества карбоната, гидроокислов железа, флюорита, барита, мусковита, альбита, паризита, апатита, радиоактивного циркона, амфибола.

Умптекиты сложены (об. %): калишпатом – 50–55, плагиоклазом – 20, арфведсонитом – 20–25, кварцем, кальцитом, апатитом, рудным.

Щелочные трахидацил-порфиры – породы с порфировой, гломеропорфировой структурами, ортофировой структурой основной массы, флюидальной текстурой. Вкрапленники (5–7 %) сложены (об. %): кварцем – 3, калишпатом – 2, плагиоклазом – 1, щелочным амфиболом – 1. Основная масса (об. %): кварц-полевошпатовый агрегат – около 72, щелочной амфибол рибекит-арфведсонитового ряда – до 15, рудный – 0,5.

Для пород комплекса характерны высокие содержания магнетита, ильменита, циркона, лимонита, граната, меньше – апатита, галенита, ортита, тантало-ниобатов, арсенопирита.

По химсоставу они соответствуют щелочным сиенитам и щелочным гранитам, редко – гранитам нормальной щелочности. Сумма щелочей – 8–9 %, редко достигает 10 % и снижается до 6 %. Они весьма высокоглиноземистые, калиево-натриевые с преобладанием натрия над калием. Коэффициент алкальности – 0,85–1,15. На диаграмме  $(Na+K)/Al-Al/(Na+K+Ca \text{ а. к.})$  породы попадают в поле А-гранитов (прил. 13, рис. 11). На диаграмме  $Rb-(Y+Nb)$  – смещены во внутреннюю часть поля «внутриплитных» гранитоидов (прил. 14, рис. 13). Дайки комплекса характеризуются аномально высокими концентрациями Y, Zr, Ta, Nb, Hf, Zn, Sn, Th, U, редких земель и Rb. С ними генетически связано Дайковое проявление тантала, ниобия, циркония и редких земель [133]. Распределение нормированных РЗЭ в породах комплекса характеризуется V-образным спектром с отчетливо выраженным Eu-минимумом. Значения нормированных к хондриту  $(La/Sm)_n$ ,  $(Sm/Yb)_n$  и  $(La/Yb)_n$  в контрастных по химическому составу образцах кварцевого сиенита и щелочного сиенита составляют соответственно 6,5 и 6,0; 0,4 и 4,2; 2,5 и 26 [55].

Породы хончинского комплекса являются типичными представителями сиенит-щелочно-гранитовой формации.

Определенный Rb-Sr (изохронным) методом по валу возраст комплекса –  $304 \pm 3$  млн лет (СКВО=0,1), что соответствует среднему карбону [55].

## ПОЗДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ–РАННЕПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Самсальский комплекс лейкогранитовый** палеозойского (?) возраста выделен В. Ф. Духовниковым [107] в бассейне р. Даялык. При проведении ГДП-200 было установлено трехчленное строение петротипического Самсальского массива (бассейн р. Даялык – правого притока р. Урик).

В пределах листа самсальский комплекс представлен второй и третьей фазами. *Вторая фаза* – риолитовые порфиры, гранит-порфиры ( $\gamma C_3-Ps_2$ ) с редкометалльной и редкоземельной минерализацией и агломератовые риолит-трахитовые эруптивные брекчии, слагающие единичные дайки в зоне экзоконтакта Жабылхайского массива [154]. *Третья фаза* – мелкозернистые граниты ( $\gamma C_3-Ps_3$ ), образующие небольшие по размерам  $((200-300) \times (1\ 500-2\ 000))$  м, разноориентированные тела в междуречье Хайта–Шебелика. А. М. Рогачевым [156], учитывая пространственную совмещенность, мелкозернистые граниты относились к третьей фазе ботогольского комплекса. Они залегают среди табинзуртинской свиты и прорывают нефелиновые сиениты ботогольского комплекса.

Риолит-трахитовая эруптивная брекчия пятнистой, шпирово-такситовой текстуры, микролитовой, микрофельзитовой, венчиковой структуры сложена (об. %): калишпатом – 35–45, кварцем – 30–35, обломками пород – 15–25. Во вкрапленниках (5 %) – калишпат, альбит, в обломках – порфиновые гранодиориты.

Граниты – светло-серые мелкозернистые породы, сложенные (об. %) калишпатом – 25–30, плагиоклазом – 20–25, кварцем – 25–30, роговой обманкой – 10–12, мусковитом – до 5, рудными минералами. Граниты нормальной щелочности и умереннощелочные, натриево-калиевые, высокоглиноземистые (прил. 13, рис. 6).

На смежной территории с комплексом связаны проявления оптического сырья, поделочных камней, редких металлов и молибдена.

K-Ar возраст второй фазы комплекса в петротипе (смежная территория) –  $281 \pm 9$  млн лет, Rb-Sr (изохронный) возраст третьей фазы –  $261 \pm 4,1$  млн лет (СКВО=2,0) – ранняя пермь, изохронный возраст первой фазы –  $307,0 \pm 6,3$  млн лет (СКВО=4,9) – поздний карбон [55]. На основании вышеизложенного возраст самсальского комплекса определен как поздний карбон–ранняя пермь.

## МЕЗОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Хундыгольский комплекс долерит-трахит-трахидолеритовый** выделен С. В. Рассказовым [154] в бассейне р. Хунды-Гол (левый приток р. Урик). На исследуемой территории он представлен порфиrowыми пикробазальтами ( $\omega\beta MZ?h$ ) и спессартитами ( ${}^s\chi MZ?h$ ), слагающими единичные дайки в Гарганском и Окинском ГР [166]. Они известны в верховьях рек Урда-Гарган, в междуречье Додо- и Дэдэ-Хара-Жалга, в бассейне р. Дэдэ-Зун-Сала, где пересекают породы холбинского, гарганского, урикского комплексов. Дайки имеют простое строение с субпараллельными прямолинейными контактами, мощность – 0,05–0,7 м, протяженность – до 150 м.

Пикробазальты – темно-серые афанитовые с гиалопелитовой структурой основной массы породы. Во вкрапленниках (до 10 %) – замещенный иддингситом, кальцитом, серпентином оливин (5–7 %) и клинопироксен авгит-диопсидового ряда (2–3 %). Основная масса сложена (об. %): клинопироксеном ~45, керсутитом ~10, вулканическим стеклом – до 30, рудным – до 5.

Спессартиты – серые с тонкозернистой основной массой и порфиrowыми вкрапленниками (до 1 см) породы. Вкрапленники (5–10 %) сложены коричневой умереннощелочной роговой обманкой, авгитом и гломеропорфиrowыми скоплениями оливина. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (~50 %), зерен авгита (15–20 %), коричневой роговой обманки (~25 %), оливина и рудного (~10 %).

Породы комплекса умереннощелочные, умеренноглиноземистые, калиево-натриевые. На диаграмме  $TiO_2-FeO^*/MgO$  они располагаются вдоль вариационного тренда внутриплитных базальтов. От аналогичных пород урдагарганского комплекса отличаются повышенными значениями титана, калия, фосфора и коэффициента фракционирования (58–80). По основным параметрам комплекс соответствует трахибазальтовой формации [42].

Полезных ископаемых, связанных с хундыгольским комплексом, на территории не установлено.

Нижняя возрастная граница определяется по прорыванию холбинского комплекса. Дайки хундыгольского комплекса не затронуты гидротермально-метасоматическими процессами, связанными со становлением зунхолбинского комплекса. Согласно СЛ-200 возраст комплекса принят мезозойским (?).

## НЕОГЕНОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Тиссинский комплекс базальтовый** представлен субвулканическими образованиями тиссинской вулканической ассоциации. В него объединены дайки и некки трахидолеритов ( $\tau\beta Nt$ ), камптонитов, долеритов ( $\beta Nt$ ), представляющие собой корневые части широко развитых базальтовых покровов тиссинской серии. Определить их принадлежность к покровам конкретных свит не представляется возможным. Наиболее детально тиссинский комплекс охарактеризован С. В. Рассказовым [54, 153, 154]. Наибольшая концентрация даек наблюдается в северо-восточной части площади, где они представляют фрагмент Хайт-Бельского дайкового пояса шириной 5–6 км, протягивающегося от устья р. Эрье-Хара-Жалга в верховья Хайта и Шебелика, на расстоянии свыше 16 км, где залегают преимущественно в породах боксонской серии. Дайки отмечены в Баргутэйском и Сорокском гранитных куполах близ устья р. Улзыта в породах окинской серии и в Гарганской глыбе. Дайки крутопадающие, разноориентированные. Протяженность – до 2–3 км, мощность – от нескольких см до 3–4 м. Отдельные некки описаны в бассейне р. Сорок [154].

По химсоставу породы умереннощелочной, щелочной и нормальной серий, натриево-калиевые и калиевые, умеренно и высокоглиноземистые [54].

Возраст даек определяется неогеном на основании их очевидной комагматичности с покровными базальтами тиссинской серии. Определить их принадлежность к какой-либо конкретной свите пока не удалось.

## ТЕКТОНИКА

В настоящее время Восточный Саян большинством исследователей рассматривается как каледонская складчатая система с широким развитием покровно-складчатых структур. Слагающие их образования объединяются в автохтонные и аллохтонные комплексы [13, 20, 59, 140].

По мнению В. Г. Беличенко [13] Гарганский ГР являлся частью Боксон-Хубсугул-Дзабханского палеомикроконтинента, окруженного палеоокеаническими зонами: Восточно-Тувинской и Джиды-Ильчирской. Окинский ГР представлял собой либо палеорифт внутри палеомикроконтинента либо достаточно крупный океанический бассейн с системой островных дуг и окраинных морей. По результатам интерпретации данных грави- и магниторазведки [108] предполагается наличие архей-протерозойского гранитно-метаморфического слоя в пределах всей Бурятской части Восточного Саяна и примыкающего к ней Хамар-Дабана. Максимальную мощность (около 18 км) он обнаруживает в пределах Гарганской глыбы, где известны его выходы на поверхность, минимальную (около 10 км) в Окинском ГР. Глубина залегания подошвы гранитно-метаморфического слоя – 16–22 км. Очевидно, границы палеомикроконтинента были значительно шире, а территория Окинского ГР полностью перекрыта аллохтонными комплексами.

На основе концепции покровно-складчатого строения территории, выделены структуры автохтона архейские, каледонские и герцинские; параавтохтона – каледонские, аллохтона – байкальские и каледонские. Неоавтохтонные комплексы формировались в каледонский, мезозойский и альпийский этапы.

**Архейскими (саамскими) автохтонными комплексами** представлены кристаллические основания Гарганской и Онотско-Бельской структур.

*Гарганский автохтон* (Гарганская глыба) представляет собой один из многочисленных фрагментов обширного Боксон-Хубсугул-Дзабханского палеомикроконтинента. Границы Гарганского автохтона проводится по подошве офиолитовых покровов Ильчирского (на смежной территории) и Холбын-Хаирханского.

Гарганский автохтон имеет отчетливое двухъярусное строение. Нижний структурный ярус представляет собой позднеархейский кристаллический фундамент, образованный породами плейроплагиогнейсо-гранитовой, мигматитовой формациями гранулит-гнейсовых областей (ГОСМ) (гарганский метаморфический комплекс). Главными структурными элементами кристаллического фундамента являются мигматитовые купола. Сформировались они в результате переплавления и диапиризма магматического расплава. Другие элементы древней тектоники представлены зонами дробления, выполненными агматитами. Зоны тяготеют к периферии мигматитовых ядер и, вероятно, формировались из остаточного расплава на заключительной стадии становления куполов. Вдоль южного обрамления глыбы и в основании карбонатного чехла по р. Иркутный Гарган трассируются довольно широкие (3–5 км) зоны мусковитовых бластомилонитов. Природа и время их формирования неясны.

Верхний структурный элемент Гарганского автохтона состоит из двух частей (подъярусов). Нижний – представлен кремнисто-карбонатной шельфовой формацией (ШV–С<sub>1</sub>) (иркутская свита), верхний – терригенно-карбонатно-вулканогенной олистостромовой формациями подножья континентального склона (СО<sub>1-2</sub>) (ильчирская толща). Границы между ними на большей части территории тектонические.

Кремнисто-карбонатный венд-кембрийский чехол сохранился в обрамлении Гарганской глыбы, отдельный фрагмент (останец) отмечается в центральной части структуры. Он со стратиграфическим перерывом и угловым несогласием налегает на раннеархейский (саамский) кристаллический фундамент. Для карбонатов чехла характерна пологая брахиформная складчатость, имеющая небольшую амплитуду. В поздних крупных тектонических зонах северо-западного простирания карбонаты смяты в килевидные синформные складки высотой до 1,5 км, как это доказано на Зун-Холбинском месторождении золота. В этих структурах карбо-

натные слои смяты вместе с отложениями верхнего подъяруса.

Карбонатно-вулканогенно-терригенная олистостромовая формация (ильчирская толща) структурно налегает на кремнисто-карбонатную. Контакт между ними имеет характер надвига с углом падения 40–50°. Внутренняя структура верхнего подъяруса (параавтохтона) характеризуется наличием пологих складок и послонных (?) надвигов, местами трассируемых телами серпентинитов.

Небольшой фрагмент (около 25 км<sup>2</sup>) *Онотско-Бельского автохтона* расположен в северо-восточном углу площади, на правобережье р. Парантэй. От структур Окинско-параавтохтона он отделен Парантэйским разломом. Автохтон выполнен гнейсо-карбонатной, гнейсо-амфиболитовой (ЗПР) (хулгарэжалгинская свита, китойкинская серия) и мигматит-гнейсо-гранитовой (ГАЛР?) (китойский комплекс) формациями позднего архея (лопия). Они представляют фрагмент зеленокаменного пояса. Внутреннее строение структуры обусловлено наличием изоклинальных складок северо-западного простирания, ориентированных согласно общему простиранию автохтона. Складчатость осложнена субсогласными разрывными нарушениями.

Окинская структура рассматривается в качестве сложной покровно-складчатой зоны, сформировавшейся в результате аккреции и присоединения палеомикроконтинента к Сибирскому континенту. В ее строении принимают участие байкальские и каледонские параавтохтонные и аллохтонные комплексы. По мнению В. Г. Беличенко она могла заложиться и развиваться после возникновения венд-кембрийского чехла палеомикроконтинента по типу палеорифта с благоприятными условиями для накопления тектоногравитационным путем олистостром вдоль крутых континентальных склонов.

**Байкальскими аллохтонными комплексами** сложен *Холбын-Хаирханский офиолитовый покров*. Учитывая наличие пород марианит-бонинитовой серии, он рассматривается как фрагмент юной островной дуги (ДРФ<sub>3</sub>?–V), заложеной на океаническом основании. Покров образован сложно построенными надвиговыми пакетами, сложенными породами офиолитовой ассоциации, представляющими ультрабазитовую, габбро-пироксенит-долеритовую, габбро-долеритовую, палеобазальтовую, турбидитовую формации. Офиолитовый покров прослеживается в северо-восточном направлении от бассейна р. Боксон до бассейна р. Холбо на расстояние более 50 км. Вдоль основания покрова проводится граница между Окинским и Гарганским ГР. В современном эрозионном срезе покров представлен разрозненными останцами, известными под названием Дунжугурского, Харанурского, Улан-Ходинского, собственно Холбын-Хаирханского, Ондольтойского, Улзытинского массивов. Мощность покрова достигает нескольких километров. В его основании повсеместно фиксируется серпентинитовый меланж сойотского комплекса (КО?), подчеркивающий наличие коллизионной обстановки. Залегание подошвы покрова обычно пологое (20–30°) с падением на северо-запад. Покров надвинут на интенсивно расчлененные образования автохтонного и параавтохтонного комплексов Гарганского ГР.

Фрагменты некогда единого тела офиолитового покрова картируются в северной части площади. Как и на юге Окинско-ГР они тяготеют к фронтальной части, но уже другого аллохтона (*Тисса-Шебеликского*), сложенного породами боксонской серии.

**Каледонскими формациями** сложен основной объем Окинско-ГР. Они принимают участие в строении параавтохтонных и аллохтонных структур.

Параавтохтонные комплексы выделяются в некоторой степени условно. Предполагается, что они формировались в Окинском ГР, а в последующем, в результате аккреции были совмещены с дальнепринесенными «чужеродными» формациями. Параавтохтонные комплексы слагают центральную часть ГР, так называемый Окинский прогиб с антиклинальными структурами: Хан-Модонской, Тустукской, Эрехаражалгинской. К структурам параавтохтона отнесены также Хайтинский и Хараталогойский блоки.

*Окинский прогиб* имеет грубую симметрию. Периферическая область представлена лагунными красноцветно- и пестроцветными рифтогенными формациями (РОО<sub>1</sub>) (хурайжалгинская толща). Дальше к центру структуры она сменяется вулканогенно-осадочной, толеитовой с гипербазитами формациями зоны задугового спрединга (ЗСО<sub>1-2</sub>?) (хурэнская свита). В южном крыле образования хурэнской свиты метаморфизованы в условиях глаукофан-зеленосланцевой фации в процессе ордовикской коллизии. Центральная часть структуры выполнена флишеидной формацией с признаками олистостромового строения прогиба рифтового типа (РОО<sub>1-2</sub>) (зусалантайская толща). Антиклинальные структуры выполнены кремнисто-карбонатной, углеродисто-кремнистой формациями внутриокеанических поднятий (ВПV–С<sub>1</sub>) (дабанжалгинская свита). Антиклинальные структуры (Хан-Модонская, Тустукская, Эрехаражалгинская) располагаются в краевых частях Окинско-прогиба. Они обычно имеют сложную складчатую внутреннюю структуру, часто насыщены дайками дацит-риолитовой формации (холбинский комплекс), характерной для внутриконтинентального рифта (РКС<sub>1</sub>?). *Тустукская антиклиналь* гру-

бо изометричной формы, площадью около 25 км<sup>2</sup>, расположена в южном крыле прогиба, Хан-Модонская (10×24 км) – находится в северном крыле и вытянута в северо-восточном направлении. Она имеет сложную покровно-складчатую внутреннюю структуру, осложненную мелкими складками и разрывными нарушениями более высокого ранга. Эрьехаражалгинская антиклиналь выделена в восточной части прогиба на его центриклинальном замыкании. Она как бы разделяет Окинский прогиб по простиранию на две части и играет роль не состоявшейся перемычки между Тустукской и Хан-Модонской антиклиналями. К антиклинорным структурам приурочено уран-ванадий-молибденовое и фосфорное оруденение. Внутренняя структура центральной части Окинского прогиба расшифровывается с трудом. На основе анализа элементов залегания слоистости, предполагается наличие наклоненной к северу изоклинали складчатости.

*Хайтинский блок (паравтохтон)* чечевицеобразной формы сложен метаморфизованными в зоне контакта с гранитоидными интрузиями терригенно-карбонатно-вулканогенной и олистостромовой формациями континентального склона и подножия (СО<sub>1-2</sub>) (ильчирская толща)\*. Границы блока тектонические. На северо-востоке через зону Парантэйского разлома он граничит с Онотско-Бельским автохтоном, на юго-западе по системе тектонических нарушений северо-западного простирания – с Тисса-Шебеликским аллохтоном и Окинским прогибом. Внутренняя структура Хайтинского блока не расшифрована, но по положению редких горизонтов карбонатных пород предполагается антиформное залегание с наклоном осевой поверхности к юго-западу.

*Харатологойский блок (паравтохтон)* к антиклинальной структуре отнесен условно. Это покровно-складчатое сооружение. Он расположен в краевой южной части Окинского прогиба. Харатологойский блок раньше на основании повышенной степени метаморфизма рассматривался как протерозойский срединный массив среди складчатых структур окинской серии. Он сложен красноцветно-пестроцветной формацией прогиба рифтового типа (РОО<sub>1</sub>) (хурайжалгинская толща) и вулканогенного типа толеитовой зоны задугового спрединга (ЗСО<sub>1-2</sub>?) (хурэнская свита). Харатологойский блок в плане образует полудугу, выпуклую на юго-восток. С севера-северо-запада он ограничен постскладчатым надвигом субширотного простирания, вдоль которого отмечаются находки кроссита [13]. Складчатые структуры определяются преимущественно по элементам залегания и изгибам контактов между хурайжалгинской и хурэнской толщами. Складки осложнены син- и постскладчатыми надвигами высоких порядков, вдоль которых местами фиксируются меланжированные линзы офиолитов. Отличительной особенностью Харатологойского блока является интенсивно проявленный динамотермальный метаморфизм амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фаций.

В центре Харатологойской структуры отмечен тектонический останец островодужных – эффузивно-туфогенной, андезит-дацитовой формаций (ОО<sub>1-2</sub>) (яматинская свита) и слабометаморфизованный фрагмент девонского неоавтохтона – песчано-конгломератовая, молассовая формация межгорных впадин (МД<sub>3</sub>) (комиссаровская толща).

Среди каледонских аллохтонных структур выделены Харанурский, Боксонский, Тисса-Шебеликский, Улзытинский покровы.

*Харанурский аллохтон* образован тремя крупными, моноклинально залегающими литопластинами. Нижняя сложена формациями карбонатного флиша и олистостромовой подножия континентального склона (СЄ<sub>2</sub>-О) (мангатгольская свита). Олистолиды и олистоплаки представлены известняковой и доломитовой формациями шельфа (ШV-Є<sub>2</sub>) (боксонская серия). Средняя пластина образована доломитовой, фосфоритоносной формациями шельфа (ШV) (забитская свита). Она залегает моноклинально с флексуорообразным изгибом в центральной части. Верхняя пластина сложена образованиями известняковой и доломитовой формаций шельфа (ШV-Є<sub>2</sub>) (табинзуртинская, хужиртайская, нюргатинская, хютенская свиты). Близ юго-западного окончания покрова верхняя пластина «перехлестывает» Холбын-Хаирханский аллохтон и «проникает» в Гарганский ГР, где образует редкие останцы. Отдельные литопластины сложены эффузивно-туфогенной, андезит-дацитовой формациями островных дуг (ОО<sub>1-2</sub>) (яматинская свита). Поверхность сместителя основного надвигового шва Харанурского покрова под углом 10–50° погружается к северо-западу параллельно общему погружению слоев комплекса аллохтона. Сместитель осложнен более поздними складчатыми структурами и разрывными нарушениями.

*Боксонский аллохтон* сложен формациями шельфа – доломитовой, известняковой, боксито-

\* В. В. Корнаков упомянутый блок рассматривает как средне-верхнерифейский (?) ярус, распространенный в пределах Алтае-Саянской складчатой области, который представлен гнейсово-мраморно-амфиболитовой формацией хайтинской толщи. В пределах листа породы хайтинского блока менее метаморфизованы, а амфиболиты для него не характерны.

носной ( $\text{ШV}-\text{C}_2$ ) и фосфоритоносной ( $\text{ШV}$ ) и островодужными – эффузивно-туфогенной, андезит-дацитовый ( $\text{ОО}_{1-2}$ ) (яматинская свита). В плане фронтальная часть покрова описывает выпуклую к юго-востоку дугу длиной более 50 км. Аллохтон состоит из двух первопорядковых пакетов – собственно Боксонской моноклинали и мульды Хоре. Пакет пластин мульды Хоре перекрывает Холбын-Хаирханский покров близ юго-западного окончания Дунжугурского массива. Отдельные фрагменты пластин проникают глубоко в Гарганский автохтон, в бассейн Монгоши, Урда-Гаргана. Мульда Хоре имеет изометричную в плане форму с пологим ( $10-20^\circ$ ) падением в центре. Боксонский аллохтон состоит из двух пластин. Нижняя сложена островодужными формациями, верхняя – шельфовыми. Нижняя пластина закартирована в бассейне р. Боксон. Она отделена от пород Холбын-Хаирханского офиолитового покрова серией силлообразных тел урдагарганского комплекса. Моноклираль ориентирована в северо-восточном направлении, падение северо-западное ( $40-50^\circ$ ). В бассейне Шоглоя моноклираль имеет складкообразное окончание с субширотным простиранием структур и крутым ( $70-80^\circ$ ) падением пород на юго-запад.

Харанурский и Боксонский аллохтоны перекрыты *Улзытинским покровом*, выполненным преимущественно формациями карбонатного флиша и олистостромовой, сформированной на континентальном склоне или его подножье ( $\text{СC}_2-\text{O}$ ) (мангатгольская свита). В западной части покрова отдельные литопластины сложены островодужными формациями (эффузивно-туфогенной, андезит-дацитовый) ( $\text{ОО}_{1-2}$ ) (яматинская свита) и формациями внутриокеанических поднятий (кремнисто-карбонатной, углеродисто-кремнистой) ( $\text{ВПV}-\text{C}_1$ ) (дабанжалгинская свита). В бассейне р. Ока Улзытинский покров надвинут непосредственно на образования Холбын-Хаирханского аллохтона.

*Тисса-Шебеликский покров* расположен в северном крыле Окинской структуры. Он сложен известняковой и доломитовой формациями шельфа ( $\text{ШV}-\text{C}_2$ ) и протягивается в субширотном направлении от верховий р. Сорок до бассейна р. Ехэ-Шигна, где (на смежной территории) через зону Парантэйского разлома граничит со структурами Онотско-Бельского автохтона. В основании покрова отмечаются отдельные тела офиолитов. Подошва и кровля покрова осложнены крутопадающими разломами. В бассейне Хайта–Бол. Белой в теле покрова отмечается грубая брахиформная складчатость. Осевые поверхности синклиналиных и антиклиналиных складок ориентированы в северо-западном направлении вдоль общего простирания пород. В верховьях р. Сорок в поле карбонатных шельфовых формаций отмечаются две литопластины, сложенные эффузивно-туфогенной, андезит-дацитовый ( $\text{ОО}_{1-2}$ ) (яматинская свита) и островодужными ( $\text{ДРФ}_3?-\text{V}$ ) (офиолитовая ассоциация) формациями. Условно в составе покрова рассматривается литопластина, расположенная в верховьях р. Яхошоп. Она сложена формацией карбонатного флиша в сочетании с олистостромовой подножия континентального склона ( $\text{СC}_2-\text{O}$ ) (мангатгольская свита). Пластина отделена от основного покрова гранитным массивом.

Структуры орогенного этапа каледонид получили широкое развитие в Гарганском и Окинском ГР. В Гарганском ГР они представлены формациями зон задугового спрединга ( $\text{ЗСО}$ ) и тыловой части задугового бассейна ( $\text{ЗБО}?$ ): натриевых базальтов, габбро-диабазовой (барунхолбинский комплекс) и габбро-плагиогранитовой (сумсунурский комплекс) соответственно. Крупные батолитообразные массивы габбро-плагиогранитовой формации расположены вдоль северного обрамления Гарганского автохтона. Очевидно, тела габбро-диабазовой формации ( $\text{ЗСО}$ ) (окинский комплекс) трассируют зону спрединга задугового бассейна по периферии Окинского прогиба. Вдоль северного борта Окинского прогиба проходит зона магматической проницаемости с рифтогенной сиенит-габбровой формацией ( $\text{РОО}_{1-2}$ ) (хужиртайгорхонский комплекс). Синколлизонные граниты монзонит-гранитовой формации (урикский комплекс) тыловой части задугового бассейна ( $\text{ЗБО}_{2-3}$ ) образуют магматический ареал в северном борту и на восточном замыкании Окинского прогиба. Отдельные массивы формации щелочных и нефелиновых сиенитов ботогольского комплекса ( $\text{ГD}_1?$ ) заключительной стадии орогенного этапа характеризуют континентальную стадию развития Окинской структуры, обладающей значительной мощностью континентальной коры и локальными участками повышенной проницаемости («области горячих точек»).

Структуры неавтохтона каледонид представлены *межгорными впадинами*, выполненными песчано-конгломератовыми молассами позднего девона ( $\text{MD}_3$ ) (комиссаровская толща). Их фрагменты установлены в бассейнах рек Хоре, Урда-Боксон, Холбак-Жалга. Они налегают на автохтонные комплексы Гарганского ГР и аллохтонные – Окинского ГР. Породы неавтохтона имеют моноклиальное залегание с различными углами наклона.

**Герцинские структуры** носят ареальный характер. Они тяготеют к границам более древних структур, подчеркивая их длительное развитие. К ним отнесены участки повышенной магматической проницаемости, которые часто носят унаследованный характер магматических и текто-

нических структур каледонид. В этот период формировались формации континентального рифта (**РКС<sub>1</sub>?**): дацит-риолитовая (холбинский комплекс), долерит-лампрофировая (урдагарганский комплекс), листовенит-березитовая (зунхолбинский комплекс) и формации «горячих точек» континентальных областей: щелочно-гранитовая (**ГС<sub>2</sub>**) (хоньчинский комплекс), аляски-  
товая

(**ГС<sub>3</sub>-Р**) (самсальский комплекс). Наиболее широко формации континентального рифта развиты близ границы Окинского и Гарганского ГР. В Окинском ГР дацит-риолитовая формация формирует Верхнехоньчинский и Хайгасский дайковые пояса. Ареалы формаций «горячих точек» расположены в структурах Окинского ГР. Они тяготеют к Тисса-Шебелинскому покрову.

К **неоавтохтонным структурам мезозоя** отнесен фрагмент остаточной впадины с песчано-алевролитовой формацией (**ВJ<sub>1</sub>D<sub>2-3</sub>**) (нарингольская свита), выделенный на водоразделе рр. Хайт–Бол. Белая.

**Кайнозойские структуры** исследуемой территории представлены формациями кор выветривания древнего пенеплена и базальтовой – континентального рифта (**РKN**) (тиссинская серия), слагающей субгоризонтальные останцы (до 20 км<sup>2</sup>) на палеогеновых и неогеновых поверхностях выравнивания и во фрагментах древних долин, а также неки и дайки.

Дислокации более поздних этапов развития покровно-складчатого сооружения относятся в основном к формам сквозного типа. К этим формам относятся поперечные зоны, в том числе крутопадающие **разрывные нарушения**. Последние имеют различную ориентировку в разных частях структур. Наиболее ярко проявлены разломы северо-западного простирания, пересекающие структуры Гарганского и Окинского (в зоне сочленения с Онотско-Бельским автохтонном) ГР. В центральной части Окинского ГР развиты преимущественно разрывные нарушения субширотного простирания. Разломы северо-западного простирания являются рудоконтролирующими для золотого оруденения. Они, как правило, сопровождаются катаклизмом, милонитизацией и проявлением гидротермально-метасоматических преобразований.

В полях грави-, магниторазведки фиксируются крупные разломы [108]\*, которые не всегда находят отражение в геологических структурах поверхности. Очевидно, они фиксируют зоны нарушений сплошности глубоких частей разреза. Среди наиболее крупных выделены Хоньчинский, Тисса-Китойский, Тустук-Самартинский, Урик-Дибинский.

*Хоньчинский разлом* субширотный, субсогласный со структурами Окинского прогиба. Разлом субвертикальный достигает верхней мантии. На западе (за пределами площади) он сочленяется с *Тисса-Китойским разломом*, который прослеживается в северо-западном направлении от бассейна р. Холбо в бассейн р. Айнак. На юго-восточном окончании (на смежной территории) он совпадает с *Ольгинской зоной смятия*. Разлом листрического типа выполаживается в северном направлении и на глубине около 18 км утыкается в Хоньчинский разлом.

*Тустук-Самартинский разлом* примыкает к Тисса-Китойскому с юга и следует вдоль него с небольшим азимутальным несогласием от р. Тустук в направлении рек Самарта и Китой. Разлом внутрикоровый, листрического типа, резко выполаживается на глубине около 10 км в юго-восточном направлении.

*Урик-Дибинский разлом* совпадает с подошвой Боксонского и Хара-Нурского покровов. Он имеет северо-западное падение с крутыми углами в верхней части и более пологими – в нижней. На границе верхней мантии (около 50 км) этот разлом сочленяется с Хоньчинским разломом.

---

\* В упомянутой работе приведены разрезы, на которых показано положение выделенных разломов на глубине.

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

После того, как в строении юго-восточной части Восточного Саяна была доказана ведущая роль покровной тектоники, многие исследователи в своих построениях стали применять элементы геодинамики исходя из теории тектоники плит [13, 33, 46, 68, 148, 153, 166 и др.]. Однако не все имеющиеся геодинамические построения учитывают современные представления о возрасте геологических формаций.

В предлагаемой нами геодинамической модели в единой пространственно-временной последовательности расположены все выделенные магматические и осадочные формации, этапы проявления разрывной и складчатой тектоники. Условности предложенной схемы связаны главным образом с неоднозначным определением геодинамической позиции выделенных комплексов. Основные этапы развития территории в предложенной геодинамической модели в основных чертах соответствуют региональным построениям других исследователей.

Развитие исследуемой территории определяется ее положением в структуре палеозойд Центральной Азии, а точнее – положением и эволюцией Боксон-Хубсугул-Дзобханского палеомикроконтинента, сопряженных с ним Джидинской и Окинской зон, их взаимодействием с Сибирской и Китайской платформами.

Наиболее ранние свидетельства геологической летописи относятся к раннему архею. Они связаны со становлением гарганского метаморфического комплекса плейро-плагиогнейсо-гранитовой и мигматитовой, а также китойкинской серии мигматит-гнейсо-гранитовой и китойского комплекса мигматит-гранито-гнейсовой формаций. Уже на рубеже 3 154 млн лет были сформированы мигматитовые купольные структуры Гарганской глыбы. Их образованию предшествовало частичное (?) переплавление исходных пород, повлекшее гомогенизацию изотопного состава рубидия и стронция.

Очевидно, Гарганский массив представлял единый блок с Сибирской платформой. В позднем архее, возможно, при правостороннем вращении Сибирской платформы произошло его отделение и заложение Онотско-Бельской структуры (авлакогена). По соотношению со структурами Шарыжалгайского района Онотско-Бельский авлакоген является более молодым. В составе формаций Онотско-Бельской структуры существенную роль играют карбонатные породы. Для них предполагается (исходя из геохимических особенностей) шельфовая природа.

В рифее (?) в результате деструкции края Сибирского кратона, начавшейся континентальным рифтингом (?) и окончившейся формированием океанической и субокеанической коры в раскрывшихся структурах малых океанических впадин сформировались офиолиты с бонинитовым типом базитовой части разреза. Офиолиты формировались на ранних стадиях образования выдвинутых в океан фронтальных энсиматических дуг, скорее всего, в междугловых зонах растяжения, подобных Марианскому междугловому бассейну. Во время накопления осадочных пород дунжугурской свиты офиолитовый магматический разрез представлял собой фрагмент преддугловой зоны.

Сведения об истории развития района начиная от формирования дуги до начала формирования осадочного чехла Гарганской глыбы отсутствуют. Вполне вероятно, что рифейские образования оказались перекрытыми аллохтонными комплексами Окинского ГР в процессе покровообразования. По мнению В. Г. Беличенко в предвендское время в результате амальгамации мелких микроконтинентов был сформирован Боксон-Хубсугул-Дзобханский микроконтинент с корой континентального типа (позднебайкальская платформа).

В венде–кембрии, а по мнению А. А. Мосаковского [47] и в ордовике, исследуемая территория, включая западную часть Сибирского палеоконтинента, характеризовалась широким развитием карбонатных эпиконтинентальных шельфов и крупных окраинно-морских бассейнов с зонами апвеллингов, являющихся благоприятными для накопления фосфоритов (забитская свита) и континентальными зонами с корами выветривания, дающими материал для бокситов (табинзуртинская свита). Характерное для иркутской свиты обилие кремнистого материала, по-ви-

димому, связано с вулканическим (?) его источником. Очевидно, из этого же источника, поступал кремнистый материал в забитскую и табинзуртинскую свиты. Значительные размеры шельфа определяют фациальные различия карбонатонакопления и фациальный облик кремнисто-карбонатной формации – боксонской серии, иркутской свиты. Во внутренних частях океанического бассейна на поднятиях близ зон апвеллинга формировалась кремнисто-карбонатная с фосфоритами и углеродисто-кремнистая формации дабанжалгинской свиты. Предполагается, что углеродисто-кремнистая формация накапливалась в проливнообразных морских бассейнах, ограниченных подводными барьерами. Обилие органического вещества, пирита, известняков с запахом сероводорода указывает на застойность и пониженную циркуляцию вод. Возможно, углеродисто-кремнистая формация формировалась на больших глубинах и в более позднее время, чем кремнисто-карбонатная.

Карбонаты иркутской свиты ложились непосредственно на размываемую неровную поверхность Гарганской глыбы, о чем свидетельствуют аркозовые песчаники в основании разреза и плейроплагиоклаз, встречающийся в качестве минеральной примеси по всей карбонатной толще.

Достоверных сведений о подстилающем субстрате боксонской серии и дабанжалгинской свиты нет. Эти подразделения находятся во вторичном залегании. Южнее исследуемой территории в районе Уха-Гольского месторождения фосфоритов в составе табинзуртинской свиты, отмечены хромиты, сходные с хромитами офиолитовой ассоциации [52]. В качестве акцессорных минералов в бокситах Боксонского месторождения отмечался оливин. Предполагается, что в венд-кембрийское время область разрушения офиолитов и область накопления бокситов находились на сравнительно небольшом расстоянии. Однако где находились области разрушения и какие офиолиты подвергались разрушению, нам не известно.

С конца кембрия происходит расширение и углубление океанического бассейна, которые сопровождались блоково-дифференцированными движениями и развитием листрических разломов. Возникшая система листрических разломов создает блоково-дифференцированный горстово-грабенный тектонический рельеф. Возникают два первопорядковых прогиба – Окинский и Гарганский, разделенные горстовым поднятием. По-видимому, узкие грабен-синклинали и поднятия второго порядка, ограниченные листрическими разломами, дополнительно расчленяли Окинский и Гарганский прогибы.

В ордовике усиленный тепловой поток, инициированный растяжением вдоль листрических разломов, возбудил вулканический процесс. Плавлению подверглись массы континентальной (субконтинентальной) коры. Вулканы возникшей эффузивно-туфовой андезит-дацитовой формации (яматинская свита) раннего–среднего ордовика формируют структуры подобия остаточных островных дуг.

Интенсивность и скорость теплового потока и раздвига резко увеличивается в Окинском прогибе, который становится в конце концов главным рифтовым трогом. В центральной части (в зоне спрединга) формируются эффузивы и субвулканические образования хурэнской толщи, океанические базальты окинского комплекса. На относительно мелководье образуется красноцветно-пестроцветная формация (хурайжалгинская толща), а в глубоководных частях прогиба – флишоидная формация (зусалантайская толща).

В Гарганском прогибе отражением спрединга явилось образование вулканических ильчирской толщи и базальтов барунхолбинского комплекса (формация натриевых базальтов). Наличие высоконатриевых базальтов, сходных с базальтами СОХ, позволяет предположить о возможном формировании барунхолбинского комплекса в окраинных морях, примыкающих к юным островным дугам [40].

В результате формирования листрических сбросов у подножия или края континентального склона образовались олистостромовые горизонты в составе ильчирской толщи, мангатгольской свиты, хурайжалгинской и зусалантайской толщ. Судя по составу обломочной составляющей пород, они накапливались близ склонов, сложенных карбонатами соответственно иркутской свиты, боксонской серии, дабанжалгинской свиты. В подобной ситуации создавались благоприятные условия для проникновения по трещинам ордовикской (возможно и силурийской) микрофауны в более древние, в данном случае карбонатные отложения упомянутых подразделений. Неизбежно венд-кембрийские карбонатные породы на каком-то отрезке времени могли представлять собой выступы (останцы, отторженцы) над поверхностью дна бассейна. На них в благоприятных условиях вполне могли произрастать водоросли и другие организмы.

В ордовике обстановка растяжения сменилась сжатием. В ильчирское время\* произошло столкновение островной дуги с континентальной окраиной и обдукция офиолитов с меланжем

---

\* Очевидно, с формированием офиолитового покрова связано образование офиолитокластовой олистостромовой ильчирской толщи.

в основании и других аллохтонных комплексов на Гарганский микроконтинент. В это время сформировались Холбын-Хаирханский, Харанурский, Боксонский, Улзыгинский, Тисса-Шебеликский покровы. Этот этап совпадает с третьей эпохой формирования офиолитов в Палеоазийском океане и с соответствующей ей стадией тектонического ссучивания [20]. Ссучивание произошло на рубеже около 470 млн лет [68].

В ходе «торошения» были совмещены в сравнительно узкой полосе карбонатные породы шельфа, терригенно-карбонатные образования подножия континентального склона, терригенно-вулканогенная формация задугового бассейна и офиолиты юных островных дуг (?). Завершилась коллизия заложением зон смятия и формированием на континентальной окраине в тыловой части задугового бассейна (вдоль северного фаса Гарганской глыбы) габбро-плагиогранитовой формации сумсунурского комплекса (460 млн лет по [68]). Столкновение островной дуги с континентом сопровождалось повышеннобарическим метаморфизмом, проявившимся в основании офиолитового покрова в породах гарганского и барунхолбинского комплексов. В породах окинской серии сформировались зоны глаукофановых сланцев, которые очевидно трассируют тектонические швы – сутуры, образовались кристаллосланцы и амфиболиты в Харатологойском и Хайтинском параавтохтонах. Вероятно, они сформировались по принципу формирования комплекса метаморфических ядер. По-видимому, на данном этапе произошло преобразование кремнистых пород иркутской свиты в гранулированный кварц.

В Окинском прогибе, во временном интервале 480–470 млн лет назад внедрялись синколлизийные сиенит-габбровые массивы хужиртайгорхонского комплекса. Согласно представлениям некоторых исследователей [6] сиенит-габбровая формация в Хубсугульском ареале связана с рифтогенными обстановками.

Ослабление тектонического стресса в середине ордовика, в интервале 462–457 млн лет назад привело к широкому постколлизийному распространению трубообразных тел гранитов урикского комплекса. Гранитоиды сформировались на заключительном этапе коллизии континента и островной дуги или двух континентов (Сибирского и Боксон-Хубсугул-Дзабханского).

В течение силура–раннего девона исследуемая территория испытывала интенсивное воздымание и денудацию (?). К раннему девону произошла кратонизация земной коры и в результате ее локального разогрева произошло формирование щелочных пород ботокольского комплекса.

Вследствие «всплывания» или диапиризма более легких масс были вскрыты апикальные части Гарганской глыбы. Очевидно, уровень эрозионного среза Гарганской структуры и ближайшего его обрамления в среднем девоне был близок к современному.

В девоне начался новый этап в развитии региона. К этому времени сформировались межгорные впадины, заполняющиеся красноцветно-песчано-карбонатной молассой комиссаровской толщи. Впадины были обширными с морскими условиями осадконакопления, с пересеченным рельефом дна. На породах ложа на выступах, сложенных карбонатами иркутской свиты, произрастали рифообразующие водоросли девона. В аналогичных условиях в породы ложа и борта могли проникать и микрофоссилии девона–карбона, которые установлены повсеместно в терригенных породах окинской серии.

Очевидно, на заключительном этапе развития каледонид (?) Восточного Саяна произошло формирование дацит-риолитовой формации холбинского комплекса. Магматическая деятельность могла быть инициирована складчатыми деформациями, которые произошли в позднем карбоне. С этим этапом связано формирование на сопредельной территории Сагансайрской грабен-синклинали и тектонические движения вдоль Холбын-Хаирханского разлома. Магматические образования носили ареальный характер. Они концентрировались близ долгоживущих зон глубокого заложения, одна из которых проходила близ северного фаса Гарганской глыбы и на участках повышенной магматической проницаемости.

Вероятно, в этот период на складчатом основании на периферии складчатой области в обстановке близкой к внутриплитной закладывался континентальный рифт. С его развитием связано формирование урдагарганского комплекса долерит-лампрофировой формации, сформировавшейся в эпоху тектоно-магматической активизации. Внедрение мантийных расплавов происходило вдоль границ (?) крупных блоков литосферы. Возобновившиеся тектонические движения, в которые были также вовлечены образования холбинского и урдагарганского комплексов сопровождалась интенсивной гидротермально-метасоматической деятельностью, которая выразилась в формировании пород лиственит-березитовой углеродистых метасоматитов формации. Температура формирования графитовых метасоматитов, исходя из наличия антигорит-талк-тремолитовых парагенезисов, определяется в 650–850 °С. По данным П. Ф. Иванкина она может составлять 400–1 000 °С. Возможные давления оцениваются в 8–9 кбар. Основным компонентом метаморфических флюидов является морская вода, и метаморфические изменения обусловлены ее циркуляцией в зонах с повышенным теплотоксом (зонах спрединга) [41, 66].

В это время были подновлены «старые» разломы, сформировались новые. В результате разогрева коры начали работать конвективные ячейки, носители тепла и метасоматических растворов. Очевидно, с этим этапом связано формирование основных объектов рудного золота.

Магматическая деятельность среднего карбона–перми обусловлена становлением щелочно-гранитовой (хоньчинский комплекс) и аляскитовой (самсальский комплекс) формаций на коре континентального типа в областях «горячих» точек. Он начинался 307–304 млн лет назад внедрением редкометалльных даек хоньчинского комплекса. Затем следовали блоковые движения, расчленившие территорию. И на рубеже ~261 млн лет внедрялись мелкие тела мелкозернистых умереннощелочных гранитов. По петрогенным компонентам породы комплексов соответствуют гранитоидам А-типа и имеют «постколлизонные» характеристики.

Субмеридиональная ориентировка даек хоньчинского комплекса указывает на внедрение магматических расплавов в обстановке субмеридионального сжатия и субширотного растяжения коры. Территория испытывала блоковые движения. В наиболее приподнятых блоках под влиянием глубинных очагов формировались щелочные граниты хоньчинского комплекса, из менее глубоких – двуполевошпатовые гранитоиды самсальского комплекса. По времени формирования самсальский комплекс совпал с мощнейшим процессом гранитообразования в Ангаро-Витимском батолите Западного Забайкалья. Магматизм контролировался локальной северо-западной зоной проницаемости, субпараллельной краю Шарыжалгайского выступа фундамента Сибирской платформы.

В мезозое (в ранней юре), в остаточных впадинах формируется песчано-алевролитовая формация нарингольской свиты. Позже формируется трахибазальтовая формация хундыгольского комплекса. Ее появление обусловлено зарождением Байкальской (?) рифтовой системы.

В кайнозое территория листа представляла собой пенеплен, на котором при сочетании благоприятных условий формировались инфильтрационные коры выветривания. Развитие Байкальской рифтовой системы в кайнозое сопровождалось излиянием базальтов тиссинской серии. В это время проявились неотектонические движения, в процессе которых сформировался рельеф. Рельеф сыграл определяющую роль в распространении базальтовых покровов и, очевидно, озерных котловин (часть базальтов изливалась в водном бассейне). Подробно неотектонический этап и кайнозойский вулканизм охарактеризован С. В. Рассказовым [15].

Основные этапы геодинамического развития исследуемой территории в палеозое и мезозое соответствуют этапам наиболее интенсивных движений Сибирской платформы. Таких этапов установлено четыре: поздний кембрий, поздний ордовик–ранний силур, ранний–средний карбон, средний–поздний триас [108].

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Основные черты рельефа, особенности морфоструктур Окинского горного района, а также история развития, подробно охарактеризованы в целом ряде работ [49, 50, 51, 58, 69, 79, 80 и др.]. Отмечено, что Восточный Саян в целом представляет собой свод в виде системы плато, поднятых на разную высоту, над которыми резко возвышаются сравнительно узкие гребни хребтов. Согласно схемы геоморфологического районирования выделены структуры трех порядков. Структура первого порядка – Восточно-Саянское сводовое поднятие (вся площадь), второго порядка – межсводовое Окинское плато (Окинское плоскогорье), третьего порядка – межгорная Улзытинская ледниковая котловина.

**Восточно-Саянское сводовое поднятие** представлено расчлененным средне- и высокогорным рельефом окаймленным и расчлененным разломами. Абсолютные высоты водоразделов колеблются от 2 400 до 2 700 м с максимальной отметкой – 2 806 м (г. Ринчин-Хамба). Глубина расчленения достигает 1 000–1 200 м.

*Окинское плоскогорье* представляет собой межгорное плато в Восточно-Саянском сводовом поднятии. Максимальные абсолютные отметки колеблются от 1 600 до 2 000 м, а глубина расчленения – 500–700 м.

*Межгорная Улзытинская ледниковая котловина* вытянута в субширотном направлении. В наиболее широких местах она достигает ширины от 1 до 6–8 км. Абсолютные отметки тальвегов варьируют от 2 100 до 1 300 м.

Основные черты рельефа района сформировались в процессе новейших движений, наиболее интенсивно проявившихся во второй половине плейстоцена. Восходящие сводово-блоковые перемещения привели к возникновению горного рельефа, в котором выделяются тектоногенные, вулканогенные, выработанные и аккумулятивные поверхности рельефа.

### ТЕКТОНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Тектоногенный рельеф представлен *склонами альпийскими, сейсмогенными обвально-оползевыми на сложно дислоцированных архей-палеозойских образованиях* (1), обусловленный растущими блоковыми структурами и зонами разломов. Тектоногенный рельеф характерен для Гарганского, Турунгольского хребтов, Бельских, Ботогольских, Яхошопских гольцов, на которых отмечаются тектонические уступы и стенки срывов. Их отличительными особенностями являются прямолинейность в плане и крутые углы наклона. Основным рельефообразующим процессом здесь является сейсмогенный обвально-оползневой с последующей денудацией. Период формирования рельефа – миоцен–голоцен.

### ВУЛКАНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Вулканогенный рельеф обусловлен водораздельными покровами базальтовых плато и склонами эффузивными.

*Базальтовые плато* (2). Отметки подошвы базальтовых плато варьируют от 1 500–1 600 м – в бассейне р. Ока до 1 800–1 900 м – в бассейнах рек Бол. Белая и Хоньчин. Встречаются базальтовые плато и на более высоких отметках – 1 900–2 000 м, что объясняется неровностью добазальтового рельефа и проявлением неотектоники.

*Склоны эффузивные* (3) созданы излиянием лав базальтов миоцен-плиоценового возраста и представляет собой вулканы потухшие и склоны потоков. Время формирования рельефа – миоцен–голоцен.

## ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Выработанный рельеф представлен **денудационной группой** генетических типов поверхностей, развитых на сложнодислоцированных архей-палеозойских образованиях.

*Эрозионные интенсивно врезанные скальные русла речных долин* (4) представлены коренными и скальными дочетвертичными породами, отражающими участки неотектонических интенсивных поднятий рельефа. В целом активная эрозия приводит к углублению межгорных понижений. Возраст – голоцен.

*Склоны пологие десертационные с каменными морями* (5), с выпуклыми округлыми формами характерны для района с вечномерзлыми породами. Эти склоны покрыты курумами, есть редкие нагорные террасы на склонах и водоразделах. Возраст – верхний неоплейстоцен–голоцен.

*Склоны пологие и средней крутизны солифлюкционные и плоскостного смыва* (6) развиты на открытых обводненных вогнутых склонах с вечномерзлыми породами с интенсивно проявленными солифлюкционными процессами в виде надмерзлотного стока и медленной солифлюкции. Характерны полосчатые, веерообразные, конусовидные формы интенсивного сползания оттаивающего рыхлого материала по вечномерзлым породам и натечные солифлюкционные террасы. Они часто перекрывают более древние четвертичные образования. Возраст – верхний неоплейстоцен–голоцен.

*Склоны оползневые* (7) средней крутизны характеризуются крутыми прямыми поверхностями с широким развитием медленно сползающего делювиального и коллювиального рыхлого материала, наличием редких скальных выходов дочетвертичных пород. Возраст оползневых склонов – верхний неоплейстоцен–голоцен.

*Экзарационные скальные склоны троговых долин, цирков* (8) обусловлены верхнечетвертичными долинными оледенениями. Следы деятельности ледников сохранились в виде ледниковой штриховки на коренных обнажениях (пос. Сорок). Типичными экзарационными ледниковыми формами являются кары, бараньи лбы и сложенные устойчивыми коренными породами. Период формирования рельефа – поздний неоплейстоцен.

На площади работ выделяются миоценовые и эоценовые поверхности выравнивания комплексной денудации. Отмеченные поверхности выравнивания формировались в результате нисходящего развития, в условиях преобладания процессов комплексной денудации над эндогенными процессами при относительно спокойном тектоническом режиме.

*Холмисто-увалистая поверхность выравнивания комплексной денудации* (9) развита в пределах Окинского плоскогорья. Небольшие по площади фрагменты этой поверхности встречаются также в бассейне р. Хоньчин. Абсолютные отметки выровненных поверхностей колеблются от 1 650–1 750 м – в бассейне р. Хоньчин до 1 950–2 050 м – в районе г. Ринчин-Хумба и междуречье Оки–Айнак. К юго-западу от г. Ринчин-Хумба миоценовые песчаные, песчано-глинистые ураноносные отложения верховья р. Эхе-Хэрэгтэ [154] перекрываются базальтовыми лавами миоцен–плиоценового возраста. Период формирования рельефа – миоцен.

*Платообразная, слабовсхолмленная поверхность выравнивания комплексной денудации* (10) отмечается в высокогорной части Гарганского, Турунгольского, Сорокского хребтов, Яхошопских, Бельских, Ботогольских гольцов. Она представляет собой мягковолнистую равнину с абсолютными высотами 2 200–2 300 и 2 700–2 800 м. К ней приурочены кремнисто-железистые, фосфатные, золотоносные и глинистые коры выветривания линейного и площадного типа. Абсолютный возраст продуктов кор выветривания – 47–50 млн лет [154]. Период формирования рельефа – эоцен.

К положительным, куполообразным формам интрузивных массивов тяготеют структурные кольцевые и дуговые формы рельефа, обусловленные дугообразным расположением водоразделов и хребтов, а также препарировкой интрузивных тел в результате проявления избирательной денудации. Образование рельефа на таких участках отвечает стадии восходящего развития. Возраст рельефа – верхний неоплейстоцен–голоцен.

## АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф на четвертичных отложениях включает в себя поймы и террасы рек, шлейфы коллювиальные, шлейфы, конусы выноса пролювиальные, делювиальные, солифлюкционные, холмисто-западные поверхности, созданные азасским и башхемским оледенениями, и поверхность субгоризонтальную гляциофлювиальную. Рельеф, созданный речной аккумуляцией, представлен поймами и террасами речными первой, второй и оставленными долинами. Рассматривая особенности речной сети района, следует отметить, что она характеризуется сильной разветвленностью, имеет решетчатый рисунок в плане за счет коленообразных из-

гибов, разной величины русел рек и впадений притоков под прямым углом. Долины рек ориентированы, в основном, в меридиональном направлении. Исключение составляет рр. Тустук, Улзыта субширотного направления, а также реки Хайт, Большая Белая и Хоньчин, своими резкими изгибами подчеркивающие дугообразное расположение Бельских и Ботогольских гольцов.

Морфология речных долин района обладает всеми особенностями, свойственными долинам рек Восточного Саяна. В нижнем течении они сужены, глубоко врезаны и имеют характер каньонов. В среднем течении долины становятся шире извилистее, имеют сравнительно пологие склоны, течение здесь спокойнее, а поймы местами заболочены. В верховьях рек долины очень широкие, не соответствующие текущим в них современным ручейкам. Ведущим рельефообразующим процессом здесь является эрозионно-денудационный.

*Поймы рек* (11) низкая и высокая развиты во всех крупных и средних водотоках. Ширина колеблется от 2–3 до 300 м. Период формирования поймы и высокой поймы – верхняя часть голоцена.

*Коллювиальные шлейфы* (12) образованы обвальными-осыпными процессами у подножий крутых тектоногенных склонов. Возраст – поздний неоплейстоцен–голоцен.

*Шлейфы, конусы выноса пролювиальные, делювиальные, солифлюкционные* (13) образованы у подножий пологих и средней крутизны склонов. Возраст – верхний неоплейстоцен–голоцен. Период формирования склоновых форм – поздний неоплейстоцен–голоцен.

*Террасы речные первая, вторая и оставленных долин* (14) прослеживаются в долинах крупных рек – Ока, Урик, Хоньчин и др. Высота первой надпойменной террасы – 1–5 м, ширина – 400–800 м, высота второй – 5–10 м, ширина – 400–1 000 м. Террасы простираются вдоль рек на протяжении 800–1 000 м и выклиниваются в сужающихся участках долин. Площадки их ровные, местами – бугристые с чередованием низких холмиков и блюдцеобразных западин. Оставленная долина отмечена в низовье р. Сорок. Протяженность ее – 6 км, ширина – 200–1 000 м, превышение над современным руслом – 100–150 м. Представляет она заболоченную ложбину, заполненную галечниками с примесью песка и щебня. Возраст рельефа – верхний неоплейстоцен, вторая и четвертая ступени.

*Холмисто-западинные поверхности, созданные азасским и баишемским оледенениями* (15), отмечаются в южной части площади работ. Это плоские или слабосхолмленные равнины с криогенно-карстовыми озерами. Моренные образования залегают либо в виде сплошного равнинного покрова, либо образуют холмы высотой 50–80 м различных очертаний в плане. Отдельные конечные и боковые моренные валы и гряды в хорошо сохранившемся виде встречаются довольно часто в долинах рр. Боксон, Монгоша, Хужиртай-Гол, Ехэ-Хайгас, Хурэн и др. Они представляют собой дугообразные или эллипсовидные валы, перегораживающие долину реки или вытянутые вдоль нее. Высота валов достигает 30–45 м, протяженность – до 500 м. Период формирования рельефа – верхний неоплейстоцен, вторая и четвертая ступени. Граница азасского оледенения хорошо отражается на МАКС и местности конечными моренами в долинах рек, а на склонах отмечается только редким боковым моренами с последующей интерпретацией ее в верховья оледенения (цирки, кары, сквозные долины).

*Поверхность субгоризонтальная гляциофлювиальная* (16) в юго-западной части площади листа в виде холмов-камов высотой не более 20–30 м. Холмы расположены группами или одиночно. Склоны и вершины их обычно покрыты лесом. Возраст рельефа – верхний неоплейстоцен [153]. Период формирования рельефа – верхний неоплейстоцен, вторая ступень.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Современный морфоструктурный план района создан альпийскими тектоническими движениями и формировался, главным образом, в течение трех этапов: позднемелового–эоценового, олигоцен–плиоценового и плиоцен–четвертичного [80].

В период с позднего мела до начала олигоцена на месте горной страны создается выровненный полого-холмистый рельеф с широкими речными долинами и межгорными понижениями, низкими водоразделами. Возобновившаяся в конце олигоцена тектоническая деятельность подняла фрагменты этого рельефа на различные гипсометрические уровни. В современном рельефе остатки палеогеновой равнины с коррелятивными площадными и линейными корами выветривания встречаются на высотах от 2 200–2 300 до 2 600–2 700 м.

В конце олигоцена–начале миоцена происходит небольшая стабилизация тектонических процессов, вследствие которой формирование горного рельефа замедляется и образуется вторая миоценовая поверхность выравнивания.

Следующим значительным событием в формировании рельефа явилось излияние в неогене

базальтовых лав, связанное с продолжавшимся общим поднятием Восточного Саяна и дизъюнктивной тектоникой. Базальтовые лавы изливались на обширную денудационную равнину, заполняя все пониженные участки, нередко перекрывая и водораздельные пространства. Они создали однородный покров, законсервировав поверхность миоцен-плиоценового пенеплена [138].

К концу плиоцена–началу четвертичного периода относится наиболее активная фаза тектонических процессов, характеризующаяся резкой дифференцированностью движений и обилием разрывных нарушений и общим поднятием страны. На протяжении всего четвертичного периода горный рельеф продолжал развиваться в условиях неоднократных горных оледенений. Следы предполагаемого среднеплейстоценового покровного или полупокровного оледенения сохранились в виде эрратических валунов на водоразделах. Позднеоплейстоценовое оледенение разделялось на два самостоятельных – азасское и башхемское. Первое из них было максимальным, как по динамике выдвигания ледников, так и по площади их распространения, второе преимущественно каровое с незначительными подвижками в основные долины [49]. Контуры азасского оледенения дешифрируются на МАКС. Следы деятельности ледников сохранились в виде ледниковой штриховки на коренных обнажениях, моренно-холмистого рельефа – в депрессиях и конечно-моренных валов и боковых морен в долинах большинства рек района. Результаты замеров борозд скольжения в коренных породах указывают на то, что перемещение ледников в этот период осуществлялось с юга на север. Две стадии позднеплейстоценового оледенения были разделены между собой длительным бельтирским межледниковьем. Для этого времени характерно образование преимущественно аккумулятивных равнин. В речных долинах формировались 6–10-метровые песчано-галечные надпойменные террасы. Движения земной коры продолжают и в настоящее время, о чем свидетельствует высокая сейсмичность – 8–9 баллов (магнитуда – 5,5–6,5) по шкале Рихтера [64]. В результате землетрясений у подножий крутых склонов образуются каменные осыпи.

Современный этап формирования рельефа обусловлен также дальнейшим развитием речной эрозии, проявлением различных форм выветривания на открытых водораздельных пространствах и интенсивными солифлюкционными, оползневыми процессами на склонах долин.



## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа сосредоточено 17 месторождений, 174 проявления, 145 пунктов минерализации, 11 шлиховых ореолов, 28 шлиховых потоков, 20 первичных и вторичных геохимических ореолов, 23 вторичных геохимических потока, 3 магнитные аномалии 40 видов полезных ископаемых различных генетических типов. Среди металлических полезных ископаемых главенствующая роль принадлежит золоту, алюминию, платине, ванадию, молибдену, титану, редким металлам, а также железу, марганцу, хрому, меди, никелю, свинцу, цинку. Неметаллические полезные ископаемые представлены месторождениями фосфоритов, графита, химически чистых известняков, нефрита, гранулированного кварца, асбеста, проявлениями доломита, магнезита, талька, топаза, декоративного камня. Сведения о полезных ископаемых приводятся на 01.01.2018 г. Сведения об утвержденных запасах приведены согласно «Государственному балансу запасов полезных ископаемых Российской Федерации» (Москва, 2018).

В данной главе описаны наиболее важные месторождения, проявления, пункты минерализации. Сведения об остальных объектах полезных ископаемых приведены в приложении 2. Их местоположение показано на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения (КЗПИ).

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

#### ЖЕЛЕЗО

На площади листа известно пять проявлений и один пункт минерализации двух рудных формаций: железистых кварцитов и колчеданных руд.

*Проявление* железистых кварцитов (I-3-11) [156] представлено двумя пластовыми телами, залегающими в хурайжалгинской толще. Протяженность пластов, сложенных гематитом (30–35 %) и кварцем, – 1,3–1,6 и 0,6 км, мощность – 5–19 м. Сумма окислов железа – 13–23 %, золота – до 0,2 г/т. Неперспективное.

*Проявления и пункт минерализации* колчеданных руд (II-2-9, 20; II-3-32) [156] приурочены к замковым частям мелких складок углеродисто-кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты. Протяженность – 10–80 м, мощность – 0,5–10 м. Преобладают полосчатые и вкрапленные текстуры руд. Мощность густовкрапленных и массивных залежей не превышает 3 м. Руды сложены пиритом и марказитом с небольшой примесью магнетита, пирротина, халькопирита. Содержание окислов железа – 40,16 %, кремнезема – 26,6 %, золота – 0,01 г/т. В зоне окисления руды лимонитизированы. Промышленного значения не имеют.

#### МАРГАНЕЦ

Выявлено десять пунктов минерализации, один шлиховой, один геохимический ореолы и один вторичный геохимический поток.

*Пункты минерализации* осадочного типа известны в дабанжалгинской (II-3-37) [156], хужиртайской (I-3-2, 23) [92, 156], хурэнской (II-2-28, 31) [156] свитах, хурайжалгинской (II-2-12, 14; II-4-2) [154, 156] и зусалантайской (II-3-34) [156] толщах. Содержание Mn – от 0,2 до 2,22 %. *Пункт минерализации* (I-3-9) [156] магматогенного (?) типа установлен в сиенитах боготольского комплекса на контакте с породами хурайжалгинской толщи. Содержание Mn – 2 %. Неперспективные.

## ХРОМ

Одно проявление, один пункт минерализации магматогенного типа и один вторичный ореол приурочены к гипербазитам ильчирского комплекса в Холбын-Хаирханской РЗ.

На *проявлении* (IV-2-2) [153], расположенном на правом берегу р. Ока против устья р. Боксон, хромиты слагают многочисленные будинированные и дислоцированные в мелкие складки жилы мощностью 0,03–0,5 м, протяженностью 0,15–4 м, локализованные в лиственитизированном серпентинитовом меланже сойотского комплекса. Содержание хромита – до 80 %, Со – 0,05–0,1 %, Си – 0,5–0,6 %. Проявление не доизучено.

*Пункт минерализации* (III-4-19) [127] представляет собой «псевдостратифицированный» пласт обогащенных хромитом дунитов. Мощность пласта – 13–14 м, содержание Cr – 1–5 %. Имеет поисковое значение.

## ТИТАН

Установлены четыре проявления, девять пунктов минерализации, один первичный геохимический ореол титана и три магнитные аномалии.

В Окинском рудном районе известны проявления титана двух генетических типов: магматического и осадочно-метаморфического. Проявления первого типа представлены титан-железородной формацией [98]. Они генетически связаны с породами хужиртайгорхонского комплекса.

*Проявление* (I-1-2) [156] расположено в пределах Барунгольского РП. Представлено массивными и вкрапленными рудами в пироксеновых сиенитах хужиртайгорхонского комплекса, прослеженными на 5–6 км. Форма рудных скоплений гнездовидная, шпировидная. Рудные компоненты: титаномагнетит (80–90 %), гематит (1 %), единичные зерна пирротина. Содержание (в одной пробе)  $TiO_2$  – 18,8 %,  $Fe_2O_3$  (общ.) – 70,41 %.

*Проявление* (I-1-6) [156, 167] расположено в 5 км к востоку от первого, очевидно, является его продолжением. Представлено телом массивных руд мощностью 4 м, залегающим в измененных пироксеновых сиенитах. Содержание  $TiO_2$  – 2,55–4,2 %, Fe – 11,1–40,2 %, V – 0,1 %. По свалам вкрапленные руды прослежены на северо-восток на 1,5 км, а измененные сиениты – на расстояние более 3 км.

Таким образом, протяженность потенциально рудоносной структуры более 12 км. Среднее содержание  $TiO_2$  – 8,5 %. Вышеупомянутые проявления не доизучены.

*Проявление* (II-1-15) [167] представлено титаномагнетит-пироксеновыми породами, приуроченными к массиву габброидов хужиртайгорхонского комплекса (Хужиртайгорхонское РП). Содержания  $TiO_2$  – до 7,14 % (среднее – 3,2 %);  $Fe_2O_3$  (общ.) – до 31,75 %,  $P_2O_5$  – 0,8–2,2 %. Прогнозные ресурсы  $TiO_2$  категории  $P_2$  – 2,3 млн т (авторские неапробированные). Необходимо доизучение.

К осадочно-метаморфогенному типу относятся *пункты минерализации* (II-2-27, 29, 32, 34; III-2-5, 9) [156] и *проявление* (III-3-18) [162], локализованные в эффузивах и сланцах окинской серии и ильчирской толщи. Они охарактеризованы в приложении 2, рассматриваются как поисковые признаки на платиноиды.

## ВАНАДИЙ

На территории листа описаны семь проявлений, двенадцать пунктов минерализации и один вторичный поток ванадия.

Проявления и пункты минерализации относятся к двум генетическим типам: осадочно-метаморфогенному и магматическому. Шесть проявлений и восемь пунктов минерализации первого типа (формация молибден-ванадиеносных сланцев) приурочены к углеродисто-кремнистым образованиям дабанжалгинской свиты в Окинском РР (Хан-Модонское РП, Хоньчинская РЗ) и углеродисто-глинистым сланцам ильчирской толщи в Гарганском РР (Гарган-Урикская РЗ). Повышенные концентрации ванадия отмечаются также в проявлениях урана (см. подраздел «Уран»).

В Хан-Модонском РП расположено *проявление* (II-3-15) [156] и два *пункта минерализации* (II-2-21; II-3-25) [156] ванадия. Проявление представлено дробленными и обохренными углеродисто-кремнистыми сланцами. Содержания V – 0,1–0,3 %, As – 0,1 %, Cr – 0,1–0,2 %, Ag – 1,3 г/т. Пункт минерализации (II-2-21) представлен горизонтом углеродисто-кремнистых сланцев протяженностью около 1 км, мощностью до 30 м. Содержание V – 0,15 %. Второй пункт минерализации (II-3-25) представлен полимиктовыми песчаниками окинской серии. Содержа-

ние V – 0,05–0,11 %. Перспективы неясные.

В Хоньчинской РЗ расположены одно *проявление* (II-4-23) [156] и три *пункта минерализации* (II-1-13; II-4-10, 25) [154, 156]. Проявление объединяет шесть минерализованных точек в углеродисто-кремнистых сланцах. Содержания V – 0,05–0,2 %, U – 0,006–0,0136 %, Au – 0,03–0,15 г/т, Ag – 1–30 г/т. В первом пункте минерализации повышенные концентрации V – 0,02–0,08 %, Zn – 0,08 % приурочены к прослою полосчатых кварцитов с видимой мощностью 50 м. Во втором – к прослою (мощность – 5–10 м) углеродисто-кремнистых сланцев в мраморизованных известняках дабанжалгинской свиты: V – 0,1 %. В третьем – к песчаникам зусалантайской толщи. Мощность продуктивной части – 80–100 м, содержания V – 0,1 %, Mo – 0,003 %, Zr – 0,05 %, Cu – 0,03 %, P – 0,2 %, U – 0,0001 %. Эти объекты рассматриваются как поисковый признак на ванадий, молибден, уран.

В Гарган-Урикской РЗ находятся Урда-Гарганское, Холбинское, Поисковое проявления.

Протяженность горизонтов ванадиеносных сланцев на двух участках *Урда-Гарганского проявления* (IV-2-24) [153] ~1,5 км, средняя мощность ~25 м. Содержание V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,11–0,13 %, Mo – 0,003 %, Pb – 0,03 %, Zn – 0,04 %, Ti – 0,4 %. Прогнозные ресурсы V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> категории P<sub>2</sub> – 6,1 тыс. т [153]\*.

На *Холбинском проявлении* (III-4-12) пачка углеродистых сланцев мощностью 30 м прослежена на 2,5 км. Содержание V – 0,2–0,4 % (среднее – V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,53 %). Прогнозные ресурсы V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> категории P<sub>2</sub> – 30 тыс. т [153].

*Поисковое проявление* (IV-3-8) [110, 162] представлено двумя разобщенными горизонтами углеродистых сланцев ильчирской толщи протяженностью 7 км, мощностью 120–170 м. Содержание V – 0,03–0,06 %. Необходимо доизучение.

*Пункт минерализации* (I-2-3) [156] магматического типа приурочен к обохренным сиенитам хужиртайгорхонского комплекса с содержанием V – 0,04–0,1 %, Mo – 0,004 %, Ba – 0,1 %. Практического значения не имеет.

## ВАНАДИЙ, МОЛИБДЕН

Ванадий, молибден на территории листа представлены пятью проявлениями, одним пунктом минерализации и одним первичным геохимическим ореолом формации молибден-ванадиеносных сланцев.

В Хан-Модонском РП расположен *пункт минерализации* (II-3-23) [156], представленный обогащенным молибденом (0,02–0,3 %), ванадием (0,08–0,1 %), серебром (5–6 г/т) пластом углеродисто-кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты мощностью 5,7 м.

В Гарган-Урикской РЗ расположены проявления Снежное, Малый Убур и др.

*Проявление Снежное* (IV-3-2) [162] представлено интенсивно сульфидизированными углеродисто-серицит-кремнисто-кварцевыми сланцами ильчирской толщи мощностью 10–13 м, протяженностью 7,5 км [153]. Среднее содержание V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,2 %, Mo – 0,012 %. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub>: V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 24,3 тыс. т, Mo – 1,5 тыс. т [153].

На *проявлении Малый Убур* (III-3-19) [156] – пачка углеродистых сланцев мощностью 300 м. Содержания V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,6–1 %, Mo – 1–3 %, серебро – до 3 г/т. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub>: V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 4,9 тыс. т, Mo – 4,9 тыс. т [156]. Требуется доизучение.

## ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

### МЕДЬ

Отмечены восемь проявлений, шесть пунктов минерализации, один вторичный ореол и восемь вторичных геохимических потоков меди.

На площади листа проявления и пункты минерализации относятся к гидротермально-метасоматическому (медноколчеданная формация) и метаморфогенно-осадочному (медно-кварц-сульфидная формация) генетическим типам. Первый тип представлен проявлениями Медное, Мысовое, Восточное и рядом пунктов минерализации.

*Проявление Медное* (III-4-37) [143, 153, 161, 162] медноколчеданной формации расположено среди светло-серых лейкократовых мелко- и среднезернистых, реже пегматоидных гранитов, чередующихся с мелко- и среднезернистыми биотит-роговообманковыми плагиогранитами сумсунурского комплекса (Гарганский РР). В гранитах несколько пластинчатых ксенолитов

\* Здесь и далее приведены ссылки на работы, в которых приведены прогнозные ресурсы, апробированные на НТС организации, утвердившей отчет.

мощностью до 40–60 м и протяженностью 500–600 м мраморизованных известняков иркутской свиты, содержащих прослой кварц-серицит-хлоритовых сланцев и кварцитовидных песчаников. Оруденение образует вертикальную сплошную медноколчеданную залежь в скарноподобных породах и вкрапленную минерализацию в карбонатных породах и гранитах. Мощность зоны оруденения – до 20 м, мощность массивных руд – от 3 до 10 м, протяженность – 600 м и более. Пирротин – 30–50 %, халькопирит – 10–30 %, пирит – 5–10 %. Содержания меди в массивных рудах – 0,3–1,2 %, во вкрапленных – 0,3 %, Au – 0,3–1,2 г/т, Ag – до 9,2 г/т, Zn – до 0,3 %. По результатам ГДП-50 на участке Медном прогнозировалось наличие мелкого медно-серебряно-золотого месторождения. Оцененные прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> составили: Au – 1,1 т, Ag – 16,7 т, Cu – 15,6 тыс. т; категории P<sub>3</sub> (приняты к сведению): Cu – 64 т, Zn – 5 тыс. т [153]. Позже, по результатам небольшого объема заверочных работ, ресурсы золота не были подтверждены [143]. Перспективы неясны.

*Проявление Мысовое (IV-2-6) [109]* представлено серией сульфидных зон в карбонатизированных габброидах боксонского комплекса с пирротин-пирит-халькопиритовой прожилково-вкрапленной минерализацией. На проявлении выделено 3 зоны: Южная, Центральная, Северная. Южная зона прослежена на 170 м по простиранию, средняя мощность – 50 м. Оруденение в виде мелкой вкрапленности, гнезд и тонких прожилков пирита пирротина и халькопирита. Содержания меди – до 0,33 %. Центральная зона с сульфидной минерализацией, аналогичной зоне Южной, приурочена к дробленным и рассланцованным габброидам. Протяженность зоны – 120 м, суммарная мощность двух сближенных полос – 30 м. Содержания меди – 0,029–0,33 %. Северная зона дробления и рассланцевания метагаббро имеет протяженность 60 м, оруденение гнездовое. Содержания меди – до 10,24 %, Au – «следы»–0,2 г/т, Ag – 4,0–12,0 г/т. Неперспективное.

*Проявление второго типа (II-3-6) [156]* представлено зоной пиритизации в углеродисто-карбонатных сланцах дабанжалгинской свиты. Мощность зоны – до 10 м, протяженность – более 1 км. Содержание меди – 0,1–3 %. Проявление не доизучено, перспективы неясны.

## СВИНЕЦ

Установлены два проявления, два пункта минерализации, три вторичных геохимических потока свинца.

*Проявления (IV-4-16, 23) [89]* гидротермального типа, приурочены к кварц-сульфидным жилам холбинского комплекса. Протяженность жил – 30–40 м, мощность – 0,3–0,5 м. Сульфиды (1–2 %): галенит, сфалерит, халькопирит, пирит. Содержание Pb – 0,15–7,14 %.

*Пункт минерализации (II-2-4) [156]* скарново-грейзенового типа, приурочен к свалам окварцованных мраморов дабанжалгинской свиты и дайкам грейзенизированных аплитов урикского комплекса. Мощность даек – 5 м, протяженность – до 0,5 км. Содержание (1 штучная проба) Pb – 0,15 %.

Описанные объекты практического интереса не представляют.

Свинец – сопутствующий элемент в проявлениях золота, серебра, меди и ванадия.

## ЦИНК

Выявлены три пункта минерализации и один вторичный геохимический поток.

*Пункты минерализации (I-3-17; II-2-6) [156]* гидротермального типа, приурочены к окварцованным, лимонитизированным зонам сульфидизации в черных углеродистых, углисто-глинисто-кремнистых сланцах и тремолитизированных доломитах дабанжалгинской свиты. Содержание Zn – 0,1–1,5 %.

*Пункт минерализации (I-2-10) [156]* метасоматического типа, приурочен к ортитовым гранитам второй фазы урикского комплекса. Содержание Zn – 1,5 %, Ag – 3 г/т, трехокиси вольфрама – 0,25–0,4 %.

Цинк – сопутствующий элемент в редкометалльно-редкоземельных, золото-серебряных проявлениях, неперспективных на поиски цинка.

## НИКЕЛЬ

Установлены два пункта минерализации.

*Пункт минерализации (IV-2-18) [153]* представлен вкрапленностью магнетита, халькопирита, пентландита в антигорит-хризотилитовых серпентинитах сойотского комплекса. В обнажении серпентинитов (18×22 м) среднее содержание Ni – 0,105 %.

*Пункт минерализации (IV-2-5) [153]* представлен лиственитами ильчирского комплекса с вкрапленностью пирита и халькопирита. Протяженность тела лиственитов – 500–600 м. По данным спектрального анализа содержания: Ni – 0,03–1 %, Au – 0,2–0,4 г/т, Ag – 4–16 г/т.

Практического интереса не представляют.

## МОЛИБДЕН

Выявлены одно месторождение, шесть проявлений, один пункт минерализации, два вторичных геохимических ореола, один вторичный геохимический поток молибдена и один шлиховой ореол молибденита.

На площади выявлены проявления гидротермального (молибденовая кварцевая формация) и скарнового (молибденовая скарновая формация) типов. К первому типу относятся Буруктаевское месторождение и проявления (I-1-5; I-3-20; I-4-3; II-3-19) [156, 165], расположенные в Окинском РР.

Разведанное *Буруктаевское месторождение (II-4-40) [94, 181]* расположено на правом берегу р. Хуша-Гол (правый приток р. Хоньчин). Оно представлено кварцевыми, кварц-полевошпатовыми жилами и линзами, локализованными в кристаллических сланцах зусалантайской толщи в экзоконтакте Баргутэйского массива. Протяженность жил – до 64 м, средняя мощность – 0,57 м. Запасы по категориям В+С<sub>2</sub> – 1,01 тыс. т (ГБЗ не учтены), прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> – 3,02 тыс. т [154]. Степень перспективности и надежность определения средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Проявление (I-4-3) [165]* представлено кварцевыми, кварц-альбитовыми жилами. Изучено 2 жилы (из 20) мощностью 1–2 м, протяженностью 100–120 м с пирротин-молибденитовой минерализацией в массиве гранитов третьей фазы урикского комплекса, прорывающих хужиртайскую свиту в междуречье рр. Хайт и Бол. Белая. Оруденение неравномерное, гнездовое. Содержание Мо в штучных пробах – до 0,173 %. В мелкозернистых окварцованных гранитах содержание Мо – 0,001–0,03 %, W – 0,01 %, Be – 0,008 %, Nb – 0,04 %. Необходимо доизучение.

К скарновому типу отнесены два проявления, приуроченные к контакту Гарганского массива с мраморами иркутской свиты и ильчирской толщи (Гарганский РР).

На *Урда-Гарганском проявлении (IV-3-30) [110, 162]* полоса скарнированных пород шириной 400 м, протяженностью до 1,5 км располагается на продолжении Урда-Гарганской зоны дробления и милонитизации. Содержание Мо – 0,002–0,4 %, Sn – 0,009–0,027 %.

На *проявлении (IV-3-35) [110, 162]* – свалы (размерами (50–60)×(150–200) м) скарноидов кварц-эпидотового состава с примесью диопсида, с гнездами, прожилками ((5–6) см×(2–3) мм) молибденита. Содержание Мо – 0,24 % (в глыбах до 0,4 м), Cu – 0,3 %, Ba – 0,1 %, Ag – 30 г/т на мощность 1 м. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>2</sub> (глубина прогноза – 30 м): Мо – 1,8 тыс. т, Cu – 2,25 тыс. т, Ag – 22,5 т [162]. Перспективы неясные.

## ВОЛЬФРАМ

Установлены шесть проявлений, три пункта минерализации вольфрама и четыре шлиховых потока шеелита.

На площади листа известны проявления двух генетических типов: гидротермального (предположительно вольфрам-молибденовая грейзеновая формация) и скарнового (вольфрам-молибденовая скарновая формация).

*Проявление первого типа (III-1-25) [110, 154, 163]* приурочено к крупному блоку, сложенному кремнистыми породами дабанжалгинской свиты, заключенному в сланцах хурэнской свиты. Проявление представлено зоной штокверкового окварцевания мощностью около 40 м, протяженностью до 300 м. Содержание W – до 1 %, Мо – 0,005 %, V – 0,02 %, Sn – 0,2 %. Неясные перспективы.

Другое *проявление (III-2-13) [156]* локализовано в черных углеродистых обохренных по трещинам сланцах хурэнской свиты. Мощность зоны обохренных пород – около 10 м, протяженность – 0,8 км. Содержание трехоксида вольфрама – 0,113 %, молибдена – 0,058 %.

Проявления промышленного интереса не представляют.

*Проявления (I-1-19; I-2-5, 11) [156]* вольфрам-молибденовой скарновой формации приурочены к контакту гранитоидов Сорокского массива урикского комплекса с карбонатами боксонской серии. Содержания WO<sub>3</sub> – 0,1–0,8 %, Мо – 0,03–0,37 %, Be – 0,036 %, Sn – 0,022–0,029 %. Промышленного интереса не представляют.

## ОЛОВО

Установлены два проявления, один первичный геохимический ореол, два вторичных геохимических потока олова, два шлиховых ореола и три шлиховых потока касситерита в Окинском РР.

Проявления с собственно оловорудной минерализацией отнесены к скарновому и пегматитовому типам.

*Проявление* скарнового типа (II-4-33) [154] расположено в северном экзоконтакте Баргутэйского массива, сложенного гранитоидами третьей фазы урикского комплекса среди мраморизованных известняков дабанжалгинской свиты. Во флюоритовых прожилках мощностью 25–30 см содержание Sn – 0,06–0,2 %, Ве – 0,006 %. Неперспективное.

*Проявление* пегматитового типа (I-2-20) [156] представлено свалами (20×(1–2) м) пегматитов урикского комплекса, расположенными в апикальной части Яхошопского массива (Сороковский РУ). Содержание Sn – 0,01–0,006 %. Неперспективное.

## АЛЮМИНИЙ

На площади выявлены два месторождения и два проявления алюминия двух генетических типов: осадочного (боксит-карбонатная формация) и магматического (нефелин-полевошпатовая формация).

*Боксонское месторождение* бокситов (IV-1-4) [82, 111, 114, 115, 141] осадочного типа расположено в пределах Боксонского фосфорит-бокситового РП (Хорё-Урикская боксит-фосфоритовая РЗ). Месторождение было открыто Н. С. Ильиной в 1941 г. Основанием для постановки поисковых работ на бокситы послужила находка гальки бокситов в русле р. Ока, в 15 км от коренных выходов бокситов. Пласт бокситов приурочен к основанию табинзуртинской свиты. Нижняя часть пласта (средняя мощность – около 5 м) сложена красными и вишневыми бемитовыми, в меньшей мере – диаспоровыми бокситами и аллитами, верхняя – зелеными шамозитовыми аллитами. Протяженность бокситового пласта по результатам детальной разведки – 35 км. Позже при доизучении флангов месторождения протяженность была увеличена до 41 км [153]. Бокситы в основном низкокачественные. Высококачественные разности (кремневый модуль – 4–13;  $Al_2O_3$  – 39,41–40,26 %, FeO – 20,74–25,54 %) слагают небольшие линзы и гнезда. Разведанные забалансовые запасы бокситов составляют 129 млн т при среднем содержании  $Al_2O_3$  – 41,20 %,  $SiO_2$  – 20,80 %. Технологические испытания бокситов выполнялись в ИРГИ-РЕДМЕТе (г. Иркутск), ИФХИМС (г. Новосибирск), ВостСибФАН СССР (г. Иркутск) на пробах различной представительности и массы (от 10 кг до 22 т). Попытки обогащения бокситов механическими и флотационными методами оказались безуспешными из-за тонкозернистости руд и нахождения кремнезема в составе алюмосиликатов [94]. Перспективы месторождения связываются с использованием руд в качестве железоалюминиевого сырья (ЖАС) [141]. Из ЖАС может быть получен высокосортный чугун и саморассыпающиеся шлаки, извлечение глинозема из которых достигало (по рудам Боксонского месторождения) 83,3 %. Остаточный продукт – белитовый шлам – является сырьем для цементного производства, покрытия дорог и в качестве раскислителя почвы. Запасы и ресурсы ЖАС оцениваются по категории  $C_2$  – 190,4 млн т, категории  $P_1$  – 337,4 млн т [141]. Перспективы и надежность определения высокие. Необходимо продолжение полупромышленных испытаний ЖАС для разработки технологии переработки руд и аппаратурного обеспечения. Бокситы могут также использоваться в выпуске качественных огнеупоров. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Улзытинское проявление* (III-3-15) [156] осадочного типа расположено в Хорё-Урикской РЗ. Проявление представлено горизонтом высокоглиноземистых пород (аллитов) в основании табинзуртинской свиты. Мощность горизонта – 10–15 м, протяженность – 8–10 км, содержание  $Al_2O_3$  – 36 %, кремневый модуль – 2,8. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  до глубины 100 м (плотность – 3,1 т/м<sup>3</sup>, коэффициент рудоносности – 0,8) оцениваются в 28 млн т руды (ЖАС) (авторские неапробированные). Доизучение проявления целесообразно проводить при отработке Боксонского месторождения.

*Ботогольское месторождение* (II-3-42) [126] нефелин-полевошпатовой формации расположено в пределах Ботогольского РУ. Месторождение локализовано в одноименном массиве нефелиновых сиенитов ботогольского комплекса. На месторождении оценены два рудных тела: Северное (около 0,6 км<sup>2</sup>) и Южное (0,2 км<sup>2</sup>) на глубину 100–200 м. Северное рудное тело сложено лейкократовыми нефелиновыми сиенитами, нефелиновыми сиенитами с биотитом и пироксеном, Южное – образовано трахитоидными пироксеновыми нефелиновыми сиенитами. Средний химический состав руд (вес. %) (Северное/Южное):  $Al_2O_3$  – 21,93/22,01;  $SiO_2$  –

54,8/52,85; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,45/1,32; FeO – 2,68/4,89; K<sub>2</sub>O – 7,93/6,64; Na<sub>2</sub>O – 5,45/6,29. Запасы\* категории С<sub>2</sub>: нефелиновых руд – 343 млн т, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 74,1 млн т (среднее содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 22,0 %). Геологические запасы в общем контуре распространения нефелиновых сиенитов с содержанием глинозема более 18 % (среднее – 19,7 %) по месторождению составляют 700 млн т [126]. Извлечение глинозема и щелочей в алюминатный раствор при переработке известняково-содовых шихт спеканием в присутствии восстановителей может достигать соответственно 85 и 90 % [94]. По химическому составу нефелиновые сиениты близки также к требованиям натрово-глиноземистого сырья, используемого для производства электровакуумного стекла телевизионных трубок, некоторых видов стеклянной посуды и фарфора.

### **МЫШЬЯК**

Выявлены восемь пунктов минерализации мышьяка и два шлиховых потока арсенопирита.

*Пункты минерализации* гидротермально-метасоматического типа, приурочены к зонам окварцевания и лимонитизации в зусалантайской толще (П-3-24, 28, 31, 41), в дабанжалгинской свите (П-2-18; П-3-3) и в боксонской серии (I-2-13, 15) [156]. Содержание As – 0,08–1 %, Au – 0,02 г/т, Ag – 1 г/т, Ti – 1 %. Неперспективные.

## **РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

### **БЕРИЛЛИЙ**

На территории листа выявлены шесть проявлений, два пункта минерализации и один первичный геохимический ореол бериллия.

Проявления и пункты минерализации гидротермально-метасоматического (бертрандит-фенакит-флюоритовая формация) [130] и пегматитового (формация берилл-редкометалльных пегматитов) типов связаны с гранитоидами урикского комплекса.

*Проявления* первого типа (I-1-22, 26) [130, 156] расположены в Сорокском РУ (Сорокский участок В. В. Лунькова). Они представлены линзовидными телами метасоматитов, локализованными в доломитах боксонской серии в зоне экзоконтакта Сорокского массива, сложенного гранитоидами урикского комплекса. Мощность потенциально рудных тел – 20–300 м, протяженность – 500–800 м. Содержания Be – 0,02–0,6 %, Sn – 0,005–0,5 %, Li – 0,08–2 %, WO<sub>3</sub> – до 0,78 %. Рудные минералы в метасоматитах представлены бериллом, гельвином, вольфрамитом, касситеритом, станнином, халькопиритом, сфалеритом, флюоритом и топазом. Перспективные.

*Проявление* (I-4-2) [165] пегматитового типа, расположено в междуречье рр. Хайт и Бол. Белая (Окинский РР). Проявление представлено жилой пегматита урикского комплекса мощностью 1,5 м, протяженностью 380–400 м с гнездообразными скоплениями кристаллов (7 см) бледно-зеленого берилланита. Содержание BeO – 0,002–0,415 %, Nb – 0,04 %, Sn – 0,004 %. Перспективы неясные.

### **ЛИТИЙ**

Отмечены два пункта минерализации и один первичный геохимический ореол лития.

*Пункты минерализации* (I-1-18; I-2-9) [156] находятся в Сорокском РУ. Первый – представлен сподуменовыми пегматитами (сподумена – до 10 %) урикского комплекса. Мощность жил – не более 1 м, протяженность – до 20 м. Второй – розовыми микроклиновыми гранитами второй фазы урикского комплекса. Содержание Li – 0,06 %, Mo – 0,03 %, Sn – 0,035 %. Практического интереса эти концентрации не представляют.

### **ТАНТАЛ, НИОБИЙ**

Установлены два проявления и один первичный геохимический ореол тантала и ниобия.

Проявления магматического и альбититового типов.

*Проявление Дайковое* (П-4-18) [133, 154] магматического типа редкометалльной апогранитовой формации, расположено в пределах одноименного РП. Оно приурочено к дайкам щелочных пород хоньчинского комплекса, локализованным в хурайжалгинской толще. Дайки сконцентрированы на площади (400–550)×2 500 м. Они крутопадающие, согласные с вмещающими

\* В ГБЗ не значатся.

породами. Установлено 19 минерализованных даек мощностью 0,2–1,9 м, протяженностью до 350 м. Средние содержания  $Ta_2O_5$  – 0,016 %,  $Nb_2O_5$  – 0,26 %. Из сопутствующих элементов присутствуют U – 0,0001–0,0119 %, Th – 0,0108–0,0796 %, Sn – 0,004–0,003 %, Zr – 0,3–1 %, Hf – 0,01–0,03 %, Y – 0,006–0,06 %, La – 0,015–0,1 %, Ce – 0,015–0,1 %, Li – 0,005–0,10 %, Be – 0,00015–0,015 %. Рудные минералы: ксенотим (до 1 %), пироксид, монацит, торит, радиоактивный циркон и паризит. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ :  $Ta_2O_5$  – 280,6 т,  $Nb_2O_5$  – 4 387,1 т, Zr – 8 547,4 т, Sn – 233,4 т, Be – 87 т [133] (авторские неапробированные). Перспективы и надежность оценки средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Хушагольское проявление* (III-4-2) [127, 154, 157] альбититового типа (редкоземельно-редкометаллическая апогранитовая и щелочных метасоматитов формация), приурочено к одноименному массиву щелочных сиенитов ботогольского комплекса (Ботогольский РУ). Оруденение связано с метасоматически измененными сиенитами и вмещающими их породами мангатгольской и хужиртайской свит. В эндо- и экзоконтактных частях массива выявлено около 20 оруденелых зон с рудными телами мощностью 0,3–10 м, протяженностью 20–500 м. Выделены три типа минеральных ассоциаций: альбит-тантало-ниобатовый с минералами редких земель; бритоли-чевкениитовый и малакон ловенитовый с тантало-ниобатами; ториевый. Содержания компонентов:  $Nb_2O_5$  – 0,088–0,26 %,  $Ta_2O_5$  – 0,005–0,032 %, Zr – 0,1–3 %, Th – 0,01–0,1 %, La – 0,03–0,1 %, Li – 0,3–1 %, Y – 0,1–1 %, Yb – 0,01–0,03 %, Ce – 0,1–1 %, Hf – 0,1–0,3 %, U – 0,1–0,3 %, флюорита – до 20 %, Be (в ассоциации с флюоритом) – 204–3 000 г/т [157]. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ , рассчитанные по методике ЦНИГРИ, составляют:  $Nb_2O_5$  – 11 тыс. т,  $Ta_2O_5$  – 1,4 тыс. т [106]. Перспективы и надежность оценки средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

## ЦИРКОНИЙ

Один пункт минерализации циркония (III-2-6) [156] приурочен к зонам окварцевания и альбитизации в лиловых туфоалевролитах хурэнской свиты. Мощность зон – до 10 м, протяженность – не менее 200 м. В одной зоне активность – 50–60 МЭДГИ. Содержания (вес. %): Zr – 0,05–0,2; Y – 0,02–0,06; Ce – 0,02–0,05; Nb – 0,05–0,2. Перспективы неясные.

## РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Описаны два проявления и два пункта минерализации редких земель.

*Проявление Шебеликское* (I-3-3) [156] метасоматического типа (предположительно редкоземельно-апатитовая в метадоломитах рудная формация) приурочено к эгирин-амфибол-полевошпатовым с вкрапленностью флюорита породам, образованным на контакте нефелиновых сиенитов ботогольского и гранитов самсальского комплексов (прогнозируемое Хайтинское нефелин-редкоземельное РП). Протяженность участка оруденелых пород – 0,5–0,6 км, мощность – 4–5 м. Содержание Ce – 2 %, Y – 1 %, U – 0,02 %, Th – 0,072 %,  $P_2O_5$  – 0,05–11,45 %. В результате анализа геолого-структурной обстановки можно предположить возможное выявление здесь месторождения типа Стрейндж-Лейк (Канада). Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ : иттрия – 14 тыс. т, церия – 7 тыс. т (прил. 12, авторские неапробированные). Перспективность средняя, надежность определения малая. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

### ЗОЛОТО

На площади листа установлены семь месторождений, шестьдесят два проявления, тридцать пунктов минерализации, четыре шлиховых ореола, четырнадцать шлиховых потоков, десять первичных, четыре вторичных геохимических ореолов, восемь вторичных геохимических потоков.

Выделено четыре типа золоторудных объектов: полигенно-полихронный, гидротермально-метасоматический, метасоматический, гипергенный. Они расположены в Гарганском и Окинском РР. В Гарганском РР золоторудные объекты сконцентрированы в Урик-Китойской, Урда-Улзыгинской РЗ, Урикском РП и прогнозируемых Урда-Гарганском РУ и Хойто-Гарганской РЗ.

В Урик-Китойской золоторудной зоне выделено Холбинское золоторудное поле, где расположены Зун-Холбинское, Барун-Холбинское, Зона Смежная, Зона Правобережная месторождения, ряд проявлений и пунктов минерализации золота.

*Зун-Холбинское месторождение* (IV-4-4) [26, 76, 97, 158, 166, 171] открыто в 1955 году геологами О. Ф. Горнаковым, А. Г. Лакиным. Основанием для постановки поисково-оценочных работ на Зун-Холбинском месторождении в 1956–1959 годах послужила проба с содержаниями золота 7,0 г/т, отобранная из тонкого сульфидизированного «прослоя» темно-серого сливного кварца в известняках. В результате проведенных работ Зун-Холбинское месторождение были переведено в разряд промышленных. В качестве рудных тел на начальном этапе изучения рассматривались кварц-золото-сульфидные жилы. Суммарная протяженность рудных тел на поверхности составила чуть больше 200 м при мощности 0,2–1,5 м, редко – более метров. Глубина погружения рудных тел определена в 200–250 м. В 1973 г. были утверждены запасы рудного золота на верхних горизонтах, в рудных телах кварцево-жильного типа. С 1979 года были продолжены разведочные работы на глубоких горизонтах. Месторождение стало рассматриваться как полигенное и полихронное, возникшее путем преобразования первичных вулканогенно-осадочных золотосодержащих пород метаморфическими, тектоническими, гидротермально-метасоматическими процессами [26].

Зун-Холбинское месторождение приурочено к Холбинской зоне смятия северо-западного простирания, заложенной на границе гранито-гнейсов архея и гранитоидов сумсунурского комплекса ордовика (?). Зона смятия образована кремнисто-карбонатными породами иркутской свиты и вулканогенно-осадочными образованиями ильчирской толщи. Зона насыщена телами базитов барунхолбинского и лейкократовых гранитов, риодацитов холбинского комплексов. Для месторождения характерно широкое проявление раннекарбонатовых (?) гидротермально-метасоматических процессов зунхолбинского комплекса: березитизации, лиственитизации, окварцевания, сульфидизации, графитизации, которые обычно тяготеют к зонам катаклаза и милонитизации.

Рудные тела на месторождении представлены сложнопостроенными минерализованными зонами (68 %) и жилородными телами (30 %) и лишь 2 % – типичные жилы. Четкие границы между ними часто отсутствуют. В строении рудных тел первого типа принимают участие, наряду с кварц-сульфидными рудами, черные углеродисто-кварцевые сланцы, березитизированные силикатные породы (песчаники, вулканыты), известняки, кварц-хлорит-карбонатные, серицит-кварц-карбонатные сланцы. К наиболее золотоносным относятся кварц-сульфидные образования, в различной степени сульфидизированные черные углеродисто-кремнистые и серицит-кварцевые сланцы. Средние содержания золота в них – 26–27, 5–7 и 2,7–2,8 г/т соответственно. В других породах рудных тел средние содержания металла – 0,8–1,7 г/т. Длина рудных тел по простиранию – 43–850 м и более, по падению – 300–1 200 м и более, мощность – 2,0–11,5 м (в раздувах – до 20 м). Жилообразные тела располагаются в наиболее ослабленных и «подвижных» участках разрывной структуры среди березитов березитизированных, лиственитизированных и окварцованных пород. Они распространены на верхних горизонтах месторождения. Эти рудные тела имеют простое внутренне строение и незначительные размеры. Длина по простиранию – 20–200 м, по падению – 80–550 м, мощность – 1,0–2,33 м (в раздувах – до 7 м). Среднее содержание золота – 11,4 г/т.

Основными компонентами, определяющими промышленную значимость руд, являются золото и серебро. К попутным относятся свинец, цинк, медь и сера. Вредные примеси практически отсутствуют, содержания мышьяка не превышают 0,05–0,07 %, сурьмы – 0,03 %. Углеродистое вещество (0,2–1,5 %) представлено преимущественно графитом. Эпизодически встречается молибден (до 0,3 %), вольфрам (до 0,1 %), кадмий (до 0,77 %), теллур (1,6–20 г/т), селен (1,0–11,0 г/т). Золото надежно коррелируется только с серебром и удовлетворительно с железом.

В составе руд выделяется более тридцати рудных минералов. Они представлены пиритом, сфалеритом, пирротинном, халькопиритом, галенитом, самородным золотом и серебром, марказитом, титанистыми минералами, арсенопиритом, графитом, тетраэдритом, молибденитом, ильменитом, пентландитом, алтаитом, борнитом, скуттерудитом, никелином, кобальтином, герсдорфитом, хромшпинелидами, зигенитом, висмутином, виларитом, айкинитом, гудмундитом, бурнонитом, гесситом, петцитом, тетрадимитом, эмектитом, буланжеритом, миллеритом, годлевскитом, магнетитом, гематитом, кубанитом, бравоитом, ильменорутилом, медистым золотом, люцинитом, ковеллином, англезитом, церруситом, халькозином, малахитом, халькантином, брошантитом, самородной медью, смитсонитом. Среди нерудных минералов отмечены кварц, карбонатные минералы, серицит, хлорит, мусковит, фуксит, альбит, эпидот, амфибол, апатит, циркон, сфен. На месторождении выделены два природных типа руд: золото-сульфидно-кварцевые и сульфидизированные измененные породы. В составе золото-сульфидно-кварцевого типа обособляется ограниченно распространенный пирит-полиметаллический подтип.

Источником золота и других основных рудных компонентов считается рудоносная ассоциа-

ция вулканогенно-осадочных пород и колчеданных руд ильчирской толщи раннего–среднего ордовика, которая в раннем карбоне (?) в результате формирования зунхолбинского комплекса претерпела метаморфические и гидротермально-метасоматические преобразования, повлекшие переотложение и концентрацию рудного вещества в виде рудных тел.

Руды месторождения легкообогатимые. Содержание свободного золота – 11,0–80,0 %. Они объединены в один промышленный технологический тип: золото-карбонатно-сульфидно-кварцевый.

В 1992 году в результате защиты отчета в ГКЗ СССР месторождение было переведено в разряд крупных. Разведанные запасы золота при бортовом содержании 1 г/т составили: категории  $C_1$  – 56,5 т, категории  $C_2$  – 36,9 т, забалансовые запасы – 0,9 т; для серебра: категории  $C_1$  – 58,9 т, категории  $C_2$  – 35,4 т, забалансовые – 1,9 т. Ресурсы золота категории  $P_1$  – 138 т, категории  $P_2$  – 94 т [158]. Позже были пересчитаны запасы месторождения при бортовом содержании 5 г/т и минимально промышленном содержании по блоку 15 г/т, что повлекло уменьшение балансовых запасов золота почти в 3 раза.

Зун-Холбинское месторождение практически не проявлено во вторичных геохимических ореолах. В первичных ореолах золота проявлена лишь узкая часть (1–10 м) продуктивной зоны, содержащая рудные тела. Чуть шире (10–20 м) – аномалии свинца и цинка. Зун-Холбинское месторождение расположено в поле слабоконтрастной (3–10 Кк) гидрохимической аномалии золота, охватывающей значительную площадь Урик-Китойской золоторудной зоны. На начальной стадии работ в рудном поле месторождения отмечались единичные шлиховые пробы с редкими знаками золота. В геофизических полях отчетливо проявляются лишь рудные и потенциально рудные зоны. В процессе разведки межштольневых горизонтов скважинами по разведочной сети установлено, что лишь около 30 % скважин фиксирует промышленное оруденение. Еще около 30 % скважин вскрывают интервалы с содержанием металла много ниже промышленных. В остальных скважинах золотое оруденение практически не фиксируется. Данный факт свидетельствует о крайне неравномерном распределении золота.

Балансовые запасы золота\*: категории  $C_1$  – 5,752 т, категории  $C_2$  – 3,353 т, забалансовые – 3,985 т при среднем содержании золота – 11,232 г/т. Балансовые запасы серебра: категории  $C_1$  – 6,1 т, категории  $C_2$  – 1,6 т, забалансовые – 2 т при среднем содержании серебра – 11,9141 г/т (ГБЗ, 2018 г.). Прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  – 138,  $P_2$  – 94 т [158]. Апробированы ресурсы золота только по зоне Дальней. Они составили: категории  $P_1$  – 5 т (Протокол № 7 ЦНИГРИ от 27.03.2012 г.) (приняты к сведению).

Месторождение эксплуатируется с 1987 года. Оно не оконтурено на глубину и на флангах. В настоящее время кондиционные золоторудные тела прослежены до горизонта около 1 240 м. По простиранию рудная структура, состоящая здесь из кулисообразных рудных тел, прослежена на расстояние более 2 000 м. Возможно наращивание запасов как на глубину, так и на флангах.

На северо-западном продолжении структур Зун-Холбинского месторождения на расстоянии около 5 км расположено *месторождение Зона Смежная* (Ш-4-42) [155]. Месторождение приурочено к смятым в изоклинальные складки известнякам иркутной свиты, углеродисто-кремнисто-глинистым сланцам ильчирской толщи, заключенным в тектонически переработанные гранодиориты и диориты сумсунурского комплекса. Рудное тело представлено пропилит-березитовой зоной с локализованной в ней кулисой сульфидно-кварцевых линзовидных жил. При средней мощности 1,3 м и содержании золота согласно ГБЗ-2018 – 7,083 г/т. Госбалансом учтены запасы золота: категории  $C_2$  – 170 кг, забалансовые – 120 кг; серебра: категории  $C_2$  – 0,1 т ( $C_{\text{ср.}}$  – 4,17 г/т). Месторождение разведывается.

*Месторождение Зона Правобережная* (Ш-4-40) [155] расположено на расстоянии около 1 км к северо-востоку от вышеупомянутой Холбинской зоны смятия (4 км северо-западнее Зун-Холбинского месторождения). В полосе катаклазированных плагиогранитов сумсунурского отмечается серия параллельных зон рассланцевания и березитизации с сульфидно-кварцевыми линзами и будинами мощностью 0,8–3,0 м, длиной от 3 до 20 м. В 1993 г. был проведен пересчет запасов по действующим кондициям для Зун-Холбинского месторождения [171]. Запасы переведены в категорию  $C_1$  и утверждены Бурятским РКЗ в количестве 150 кг золота и 101,8 кг серебра (Протокол № 11 от 15.12.1993 г.). Согласно ГБЗ на 01.01.2018 г. запасы золота категории  $C_2$  составили 0,087 т при среднем содержании – 87,0 г/т. Месторождение разрабатывается.

*Барун-Холбинское месторождение* (Ш-4-38) [26, 76, 104] занимает площадь 13 км<sup>2</sup>. Оно расположено в северо-западной части Холбинской зоны смятия в 8 км от Зун-Холбинского месторождения. Холбинская зона смятия представлена крутопадающими зонами катаклаза, ми-

\* В целом по Зун-Холбинскому месторождению. Месторождение расположено на стыке двух листов N-47-XXXV и N-47-XXXVI, разделить запасы по каждому листу не представляется возможным.

лонитизации с участками гидротермально-метасоматической проработки. Зоны пересекают плагиогнейсо-граниты гарганского метаморфического комплекса, терригенно-осадочные отложения иркутской свиты и ильчирской толщи, гранитоиды сумсунурского, холбинского комплексов. Они являются рудоконтролирующими и рудо локализирующими. Мощность зон – от нескольких до 110 м, протяженность – 1,5–2,5 км. Рудные тела представлены сульфидно-кварцевыми обособлениями и березитовыми оторочками. Преобладают линейные жилы, линзы, прожилки. Отмечаются прожилково-жильные зоны. Выявлено более 50 сульфидно-кварцевых тел с золотом, из них 14 соответствуют промышленным параметрам (кондиции 1973 г). Сульфиды (3–10 %, редко – до 50 %) – пирит, галенит, сфалерит и халькопирит. Среднее содержание золота по месторождению – 29,3 г/т, серебра – 21,7 г/т. Разведаны две рудоносные зоны: Золотая и Центральная, являющиеся продолжением друг друга. Зона Золотая вмещает 9 рудных тел. Протяженность зоны – 2 км, ширина – 150–300 м. Зона Центральная вмещает 3 рудных тела протяженностью 2,5 км и мощностью от 3–6 до 25–30 м. Промышленные рудные тела оконтуриваются в виде крутопадающих в северо-западном и юго-восточном направлениях столбов мощностью 0,1–1,5 м, протяженностью по простиранию 30–80 м, по падению – 300–380 м. Ученные Госбалансом запасы составляют: золота категории  $C_1$  – 5,398 т, категории  $C_2$  – 2,911 т, забалансовые – 297 кг; серебра категории  $C_1$  – 3,6 т, категории  $C_2$  – 2,2 т, забалансовые – 0,4 т ( $C_{ср.}$  – 22,93 г/т); отвалы категории  $C_1$  – 0,1 т ( $C_{ср.}$  – 6,25 г/т) (ГБЗ, 2018 г.). Прогнозные ресурсы золота: категории  $P_1$  – 18,5 т, категории  $P_2$  – 73,5 т (приняты к сведению) [104]. Апробированные прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  составляют 10 т [63]. Объект лицензирования.

Урда-Улзытинская РЗ включает в себя два проявления и три пункта минерализации.

*Проявление Тайсаевское (IV-4-9)* [166] расположено преимущественно в гнейсо-гранитах гарганского комплекса. Золото-серебряная минерализация приурочена к кварцевым жилам с пиритом, галенитом, иногда сфалеритом и халькопиритом, березитам и рыхлым отложениям. Мощность жил – 0,1–1 м, протяженность – 5–50 м. Установленный вертикальный размах распространения жил – не менее 300 м. Содержание золота в кварцевых жилах – 2–21,7 г/т (среднее – 9,8 г/т), серебра – 5,1–27,6 г/т (среднее – 13,3 г/т). Содержания золота в березитах – 5,8–7,8 г/т, серебра – 61,4–88 г/т. Повышенные концентрации золота в рыхлых отложениях сосредоточены на площади 1,135 км<sup>2</sup> (предполагается делювио-элювиальная россыпь, связанная с разрушением кор выветривания). Среднее содержание золота – 0,084 г/м<sup>3</sup>. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  в коренном залегании: золота – 32 т, серебра – 320 т; в элювио-делювиальных образованиях категории  $P_3$  (золото россыпное) – 0,7 т [166] (авторские неапробированные). Перспективы высокие, надежность определения средняя. Рекомендуются поисковые работы первой очереди.

Урикское РП включает Водораздельное месторождение, проявления Снежное, Убур, Белобар, Русловое и Жаглагское.

Площадь *Водораздельного месторождения* (III-4-31) [76, 104, 113] сложена гнейсо-гранитами гарганского комплекса, известняками иркутской свиты и гранитоидами сумсунурского комплекса. Рудовмещающие структуры – широтные и северо-западные зоны катаклаза, осложненные субширотными и северо-восточными разрывными нарушениями. Рудные тела – кварцевые и кварц-сульфидные жилы с редкими оторочками березитизированных пород, образующие многочисленные жильные зоны. Разведаны две зоны. Протяженность жильной зоны № 1 около 3 км. Западный участок зоны вмещает кварцевую жилу протяженностью 280 м, мощностью 0,1–1,3 м. Содержание золота – 3,2–347,6 г/т (среднее – 15 г/т). На глубине 100–120 м (в скважинах) содержание золота – 44 г/т. На центральном участке – кварц-карбонатные жилы с редкими сплошными гнездовыми скоплениями сульфидов «бонанцами» с ураганными содержаниями золота до 39 кг/т. Мощность жил – 0,05–0,2 м (редко – до 0,6 м), протяженность – 300 м. Среднее содержание золота (без учета «бонанцев») – 39,1 г/т, на горизонте штольни (80 м от поверхности) – 3,2 г/т. На глубине 100–120 и 300 м в жиле кварца мощностью 1,6 м с рассеянной пирит-пирротиновой минерализацией золото по данным единичных скважин не отмечено. На восточном участке в кварцевых жилах мощностью 0,6–1,0 м содержание золота – до 98,4 г/т. На глубине 183 м в кварцевой жиле мощностью 0,6 м содержание золота – 2,4 г/т. Будинированная кварцевая жила № 2 (*месторождение Кварцевое* (III-3-17)) [76] протяженностью 50–60 м залегает в милонитизированных гнейсо-гранитах. Содержание золота – до 120 г/т – установлено до горизонта штольни (40 м от поверхности). В 60 м ниже горизонта штольни (в скважине) содержание золота – 0,4 г/т (мощность жилы – 0,8 м). В целом по Водораздельному месторождению рудные тела характеризуются как существенно-сульфидные: пирит – 0,1–1,5 %, галенит – 0,5–2,5 %, сфалерит – 0,7–4,5 %, халькопирит – 0,3–1,2 %, аргентит, блеклые руды. Руды простые для обогащения. Ученные ГБЗ запасы по Водораздельному месторожде-

нию\* по категориям: золота –  $C_1$  – 598 кг,  $C_2$  – 788 кг, забалансовые – 99 кг при среднем содержании – 24,917 г/т; серебра –  $C_1$  – 0,8 т,  $C_2$  – 1,0 т, забалансовые – 1,5 т при среднем содержании – 33,3333 г/т (ГБЗ, 2018 г.). Прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  – 2,2 т,  $P_2$  – 11,7 т [113] (приняты к сведению). ЦНИГРИ апробированы прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  в количестве 3 т и категории  $P_2^*$  – 11 т [63]. Месторождение не оконтурено на глубину. Единичные скважины, вскрывшие рудную зону ниже штольневых горизонтов, дают основание рассчитывать по аналогии с Зун-Холбинским месторождением, на наличие промышленного оруденения на глубине. Месторождение разведано. Требуется доизучение на глубину и на флангах. Рекомендуются оценочные работы на глубине и флангах.

*Проявление Белобар (Ш-4-32)* [153] представлено телом золотоносных березитов мощностью 0,5 м, протяженностью более 600 м, приуроченным к зоне катаклаза и милонитизации северо-западного простирания, пересекающей плагиограниты сумсунурского комплекса. Среднее содержание золота – 5,5 г/т, серебра – 9,7 г/т. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$ : золота – 340 кг, серебра – 600 кг; категории  $P_2$ , соответственно, 4 и 31 т [153].

*Проявление Русловое (Ш-3-23)* [104, 156, 162] представлено кварц-сульфидной жилой мощностью 0,3–0,5 м, протяженностью 100 м, тяготеющей к контакту даек метадолеритов барунхолбинского и риолитов холбинского комплексов. Рудовмещающая структура прослежена на 4 км. Содержание золота – 0,8–65,6 г/т, серебра – 2–231 г/т, меди – до 0,2 %, свинца – до 1–3 %, цинка – до 0,5–3 %. В скважине, вскрывшей жильную зону на глубине 138 м, содержание золота – 2,1 г/т (мощность – 1,0 м). Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  рудоносной структуры: золота – 4,6 т, серебра – 21 т (авторские, неапробированные).

Оба проявления не доизучены. Перспективы и надежность оценки средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Проявление Жаглагское (Ш-3-25)* [104, 110, 162] приурочено к контакту гранитизированных, слабометаморфизованных песчаников ильчирской толщи и гнейсо-гранитов гарганского комплекса, разделенных рассланцованным силлом долеритов барунхолбинского комплекса. Выявлено 8 сульфидно-кварцевых жил. В двух – содержание золота более 12 г/т, в остальных – «следы» – 2 г/т. Протяженность жилы № 1 – 380 м, мощность – 0,4–0,7 м. Сульфиды (5–20 %) – пирит, халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит. Содержания золота – 17,6–107,4 г/т. Жила № 5 средней мощностью 0,2 м прослежена на 60 м. В подстилающих жилу породах отмечаются пирит, галенит, халькопирит, сфалерит (20–30 %). Содержания золота по двум пробам – 12,0 и 14,0 г/т [162]. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  – 2,4 т\*\* [104]. Объект лицензирования. Требуется доизучение.

Хойто-Гарганская РЗ включает проявления Курумное, Оленье, Баритовое, Ондольтойское и др. золото-сульфидно-кварцевой формации.

*Проявление Курумное (IV-3-19)* [112, 153, 162] представлено двумя жилами сульфидизированного кварца, залегающими в одноименной зоне милонитизированных гнейсо-гранитов гарганского комплекса и минерализованной зоной. Мощность жил – 0,15–0,5 м, протяженность – 60–250 м. Вмещающие породы окварцованы и березитизированы на расстоянии 0,1–0,4 м. Содержания серебра варьируют от 14,4 до 4 184,8 г/т, редко – 11 685,0 г/т, золота – от «следов» до 4,0 г/т, редко – 13,2 г/т. Мощность минерализованной зоны – 1,0–1,5 м, содержание золота – до 4 г/т, серебра – до 1,0 кг/т. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ : серебра – 33 т, золота – 0,05 т [153]. Перспективы низкие, надежность оценки средняя. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Проявление Оленье (IV-3-22)* [110, 112, 153, 162] приурочено к узлу пересечения разрывных нарушений северо-западного и субширотного простираний. Мощность зон – 5–12 м. В узле пересечения структур полоса прожилкового окварцевания мощностью 1–2 м. В штучных пробах содержания золота – 6,4–87,6 г/т, серебра – 7,6–130,8 г/т [112]. В ходе ревизионных работ выявлены свалы кварц-сульфидных глыб (мощность тела – не менее 0,3 м, прослежено на 10 м) с содержаниями золота не превышающими 0,8–9,6 г/т, серебра – 129,2–218,2 г/т [153, 162]. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ : золота – 10 т, серебра – 6 т [153]. Перспективность и надежность определения средние.

\* Под таким названием в настоящее время объединены Водораздельное и Кварцевое месторождения. Запасы и ресурсы приведены как для единого объекта.

\* Водораздельного РП нами не выделяется. Учитывая объединение Водораздельного и Кварцевого месторождений в одно Водораздельное, апробированные прогнозные ресурсы, в т. ч. категории  $P_2$  отнесены к объединенному Водораздельному месторождению, которое, по нашему мнению, соответствует Водораздельному РП ЦНИГРИ.

\*\* Ресурсы категории  $P_3$  – 6,5 т В. Г. Деревенца переведены в условные ресурсы категории  $P_2$  с коэффициентом 0,5 ( $6,5 \times 0,5 = 3,25$  т).

*Проявление Баритовое (IV-3-17)* [146, 153, 162] представлено свалами кварц-баритовых жил с содержанием золота до 450,5 г/т, серебра – до нескольких сотен г/т [146]. По данным ревизионных работ в кварцевых жилах, березитизированных милонитах и катаклазитах содержания золота – 0,1–30 г/т, серебра – до 100 г/т [104]. Отмечены также Pb, Zn, Cu – до 0,2–0,3 %. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  оцениваются в 3,25 т\* [104] (авторские неапробированные). Перспективы и надежность определения низкие. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Проявление Ондольтовское\*\* (IV-3-3)* [104, 112, 162] расположено в зоне разлома, пересекающем Гарганский массив и табинзуртинскую свиту. Мощность зон – от 0,5 до 10–15 м, протяженность – от первых десятков метров до 1–1,5 км. Отмечаются березитизированные дайки холбинского комплекса. На проявлении выделено 24 потенциально рудных зоны общей протяженностью 6,6 км. В брекчированных карбонатных породах на кварц-гематитовом цементе, реже – в жильном кварце, установлены содержания золота – от 0,1 до 139,5 г/т, серебра – 13,4–81,2 г/т. Мощность рудных тел – от 0,1 до 1,25 м, протяженность не установлена. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  – 24,9 т\*\*\* [104] (авторские неапробированные). Перспективы и надежность определения средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Проявление Буралжалгинское (IV-3-9)* [104] приурочено к северо-западному экзоконтакту Гарганского массива гранитоидов сумсунурского комплекса. Основная часть проявления сложена темно-серыми, зеленовато-серыми кварц-эпидот-амфиболовыми, кварц-хлорит-амфиболовыми и кварц-биотитовыми сланцами ильчирской толщи. Среди сланцев отмечаются горизонты известняков и кварцитов. Широко развиты дайки гранодиорит-порфиров, гранит-порфиров, дацитовых порфиров холбинского комплекса. Установленные зоны рассланцевания, катаклаза и брекчирования, в которых отмечаются пропилитизация, кварц-серицитовые метасоматиты, прожилковое и метасоматическое окварцевание, лимонитизация, пиритизация зунхолбинского комплекса. Выявлены вторичные геохимические ореолы размером (100–540)×(30–100) м с содержанием золота – 0,003–0,3 г/т. Повышенные концентрации золота (до 0,86 г/т) отмечаются в пиритизированных и лимонитизированных сланцах, в зонах графитизации, в известняках с гематитом и вкрапленностью халькопирита и в кварцевых жилах. Содержание золота в кварцевых жилах достигает 6,4 и 2,8 г/т, серебра – 24,3 и 18,4 г/т [162]. Отмечены также повышенные концентрации цинка (до 0,25 %), свинца (до 0,15 %), меди (до 0,1 %). Несмотря на слабую изученность проявления, были оценены прогнозные ресурсы золота по категории  $P_2$  в количестве 2,45 т\*\*\*\* [104] (авторские неапробированные). Перспективность и надежность оценки низкие. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

Прогнозируемый Урда-Гарганский РУ включает в себя проявления Кедровое, верховье р. Орок и Южное золото-сульфидно-кварцевой формации.

*Проявление Кедровое (IV-3-25)* [110, 166] приурочено к зоне милонитизации, пересекающей сумсунурский комплекс. Зона трассируется согласными дайками урдагарганского, холбинского комплексов и развалами кварцевых глыб. Кварц с сульфидной (галенит, пирит, халькопирит) минерализацией, содержит Au – 8,2–10,6 г/т; Ag – 22,0–36,8 г/т. Во вмещающих милонитах Au – 2,4 г/т, Ag – 3 г/т. Отмечены участки березитизации мощностью 0,5 м, длиной 8–10 м с линзами кварца мощностью 0,3 м с галенит-пирит-сфалеритовой минерализацией (3–5 %). Содержание Au – 6,4 г/т, Ag – 12,8 г/т. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ : золота – 0,3 т, серебра – 17 т [166] (авторские неапробированные). Перспективность и надежность оценки низкие. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

В Окинском РР золоторудные объекты золото-сульфидно-кварцевой формации выявлены в Ботогольском РУ, прогнозируемых Хоньчинской и Хайгасынской РЗ, Саганурском РУ, прогнозируемых Хурайжалгинском и Тустукском РП.

Хоньчинская РЗ включает Верхнехоньчинское, Эрье-Хара-Жалгинское, Хан-Модонское и Дайковское РП, а также многочисленные проявления и пункты минерализации.

*Верхнехоньчинское проявление (II-3-30)* [124, 154, 156] золото-сульфидно-кварцевой формации расположено на правом берегу р. Хоньчин между притоками Богхан-Жалага и Салтэ в одноименном РП\*\*\*\*\* (36 км<sup>2</sup>). Проявление локализовано в терригенных породах зусалантайской толщи, вулканогенных – хурэнской свиты окинской серии и карбонатно-кремнистых – дабан-

\* Ресурсы категории  $P_3$  В. Г. Деревенца переведены в условные ресурсы категории  $P_2$  с коэффициентом 0,5.

\*\* Включает проявление Поисковое.

\*\*\* Добавлены ресурсы категории  $P_3$ , В. Г. Деревенца переведенные в условные ресурсы категории  $P_2$  с коэффициентом 0,5 (11 т).

\*\*\*\* Ресурсы кат.  $P_3$  В. Г. Деревенца переведены в условные ресурсы кат.  $P_2$  с коэффициентом 0,5.

\*\*\*\*\* На картографических материалах [124] положение РП не показано, очевидно, судя по приведенной в тексте площади, РП соответствует Верхнехоньчинскому участку (проявлению).

жалгинской свиты. На периферии проявления закартированы гранитоиды урикского комплекса (краевая часть Хоньчинского и Хохюр-Жалгинский массивы). Вмещающие породы насыщены дайками риодацитов холбинского комплекса и претерпели гидротермально-метасоматические преобразования зунхолбинского комплекса – окварцевание, сульфидизацию, березитизацию, лиственитизацию. На проявлении выделены 3 основные золоторудные зоны: Рогачевская, Кристеску, Южная [124]. Рогачевская зона представлена кварц-сульфидными и сульфидными рудами в алевролитах, песчаниках и углеродистых сланцах окинской серии и дабанжалгинской свиты с содержанием золота – до 10 г/т. Рогачевская зона выделяется вторичными геохимическими ореолами серебра (до 2,0 г/т). Простирается зона широтное, ширина – от 300 м до 1 км, средняя – 600 м, протяженность – около 4 км. В зоне предполагаются рудные тела типа жильных и минерализованных зон в терригенных и карбонатно-терригенных отложениях с золотым и серебро-золотым типом руд. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  по зоне Рогачевской оцениваются в количестве 21,2 т [124].

Зона Кристеску образована кварцевыми жилами и сульфидизированными алевролитами, песчаниками, карбонатными, кварцевыми березитами и лиственитами с содержанием золота – до 9,8 г/т. Зона Кристеску характеризуется ВГХО мышьяка, концентрация которого достигает 0,2 %. Ширина зоны – от 400 до 800 м, средняя – 600 м, протяженность – 3,5 км. В этой зоне предполагаются рудные тела типа жильных и минерализованных зон в терригенных и карбонатно-терригенных отложениях с золотым и серебро-золотым типом руд. Мощность золотоносных минерализованных зон достигает 44,3 м при среднем содержании – 0,55 г/т. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  по зоне Кристеску оцениваются в количестве 35,6 т [124].

В зоне Южной кварцевые жилы и сульфидная минерализация развиты в березированных тефроидах и туффитах окинской серии. Содержание золота – до 4,4 г/т, ширина зоны – 250 м, протяженность – 1,5 км. Здесь также предполагаются рудные тела типа кварцевых жил и минерализованных зон. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  по зоне Южной оцениваются в количестве 5,7 т.

Суммарные ресурсы золота категории  $P_2$  составляют:  $21,2+35,6+5,7=62,5$  т [124] (авторские неапробированные). Перспективность высокая, надежность оценки средняя. Может быть объектом лицензирования.

В Эрье-Хара-Жалгинском РП выделены два проявления и три пункта минерализации золота. Как сопутствующий элемент оно отмечается в проявлениях ванадия, урана.

*Проявления* (II-4-3, 7) [154] локализованы в окварцованных, интенсивно раздробленных, слабо сульфидизированных серицит-кварцевых и углеродисто-кремнистых сланцах дабанжалгинской свиты. Мощность золотоносного горизонта – 2,5–3,7 м. Содержания золота – 0,6–1 г/т.

*Проявление Склоновое* (II-3-2) [156] прогнозируемого Хан-Модонского РП представлено зоной окварцевания в черных сланцах дабанжалгинской свиты с жилами интенсивно обохренного сухаревидного кварца. Мощность зоны – 10–15 м, протяженность – 1–1,5 км. Содержание Au – 1,5 г/т на мощность ~0,4 м, V – 0,1 %, Cu – 0,08 %, Mo – 0,01 %, P – 0,15 %. Не доизучено.

*Проявление* (III-1-12) [153] прогнозируемой Хайгасынской РЗ приурочено к зоне интенсивно перемятых альбитизированных и окварцеванных габбро окинского комплекса. Мощность зоны – 100–350 м, протяженность – 2,7 км. Содержание Au – 3 г/т (одна точечная проба). Не доизучено.

*Хара-Жалгинское проявление* (III-4-10) [127] находится в одноименном прогнозируемом РП. Проявление представлено хлоритизированными и лимонитизированными кварцевыми линзами с вкрапленностью пирита и галенита, залегающими в лиственитах ильчирского и гранитпорфирах холбинского комплексов. Мощность линз – 4–6 м, протяженность – десятки метров. Содержание Au – 0,4–2,8 г/т, Ag – 40 г/т. Не доизучено.

В Ботогольском РУ расположены два проявления золота, генетически связанные с метасоматитами ботогольского комплекса (золото-редкометалльная формация).

*Проявление* (III-4-3) [133, 153] приурочено к окварцованным, метасоматически измененным сиенитам ботогольского комплекса с редкометалльной минерализацией. Содержание Au (в одной точечной пробе) – 100 г/т. При заверке, проведенной в процессе ГДП-200, подтверждена лишь слабая золотоносность (десятичные доли г/т) редкометалльных метасоматитов.

*Проявление* (III-4-6) [152] локализовано в экзоконтактной части щелочных сиенитов в известняках хужиртайской свиты. Содержание Au (в штуфной пробе) – 5,2 г/т.

Проявления не доизучены.

На площади листа известны проявления золота в корах выветривания, развитых по кремнистым породам дабанжалгинской свиты [156], фосфоритам забитской свиты, тальк-карбонатным породам офиолитовой ассоциации [113, 134]. Первый тип золотоносных кор выветривания установлен в Хан-Модонском РП.

*Проявление* (П-3-29) [156, 168] представлено зоной обохренных пород мощностью 30–50 м, протяженностью 0,8–1,0 км, приуроченной к контакту дабанжалгинской свиты и хурайжалгинской толщи. В пачке чередующихся пластов выветрелых углеродисто-кремнистых, углеродисто-глинистых сланцев выделяются интервалы (0,5–3 м) с повышенным содержанием золота. Содержания в сланцах: Au – 0,05–0,5 г/т, Ag – 0,05–1,0 г/т, U – 0,010–0,017 %; в секущих кварцевых жилах (мощность – 0,1–1,0 м) Au – 1 г/т. При ГДП-200 из размытых обохренных кремнистых пород было отмыто 5 знаков (0,1 до 0,7 мм) золота на 1 лоток (около 6 кг). Рассчитанное содержание металла – около 0,35 г/м<sup>3</sup>. Перспективы неясные.

*Харанурское месторождение* (Ш-4-18) [113, 134] формации золотоносных кор выветривания расположено в Хорё-Урикской боксит-фосфоритовой рудной зоне. На месторождении выделено два морфогенетических типа рудоносных кор выветривания: карстовая и линейно-контактовая. Карстовая кора выветривания сформировалась вдоль субширотного разлома, в зоне его сочленения с системой Холбинских разрывных нарушений северо-западного и субмеридионального направлений. Образования коры выветривания закартированы в поле развития карбонатных отложений забитской свиты вдоль контакта с туфогенно-карбонатной пачкой мангатгольской свиты. Структурно-тектоническая позиция карстовой депрессии определяет ее морфологию и внутреннее строение. Месторождение линейно-контактовой коры выветривания развито в зоне влияния Холбын-Хаирханского разлома на контакте туфоалевролитов мангатгольской свиты и метасоматитов кварц-гальк-карбонатного состава ильчирского комплекса. В пределах карстовой депрессии оконтурено два рудных тела.

Первое рудное тело с балансовыми запасами золота (блок II-C<sub>2</sub>) приурочено к зоне тектонического контакта фосфоритоносной пачки доломитов с пачкой туффитов. Тело лентовидной формы протяженностью 1 280 м и шириной 54 м имеет субширотную ориентировку. Юго-западный фланг рудного тела оконтурен в слабо фосфатных глинисто-кремнистых образованиях, а северо-восточный – приурочен к горизонту интенсивно выветрелых углеродисто-кремнисто-карбонатных сланцев. Мощность рудного тела составляет 5,4 м (изменяясь от 1 до 9,5 м), глубина залегания – 3,0 м (варьирует от 0 до 6,5 м). Среднее содержание золота в рудном теле – 1,15 г/т.

Второе рудное тело с балансовыми запасами золота (блок III-C<sub>2</sub>) расположено в северо-восточной части депрессии и протягивается вдоль северного контакта желоба. Желоб выполнен слабо фосфатоносными глинисто-кремнистыми образованиями (маршаллитами), которые перекрыты суглинками мощностью около 18 м. Рудное тело оконтурено по всей стволовой мощности скважины С-27-10 на глубину 49,8 м. Протяженность рудного тела – 365 м, ширина – 53 м. С северо-востока рудное тело не оконтурено. Содержание золота в выработке изменяется от 25 до 16,347 г/т при среднем расчетном содержании по блоку – 2,51 г/т.

Запасы по карстовой коре выветривания: блок II-C<sub>2</sub> – 0,865 т, блок III-C<sub>2</sub> – 3,78 т.

В пределах верхней, перемещенной части минерализованной зоны линейно-контактовой коры выветривания оконтурено единое рудное тело – элювиальная и делювиальная россыпь с балансовыми запасами, а в структурном элювии – рудное тело с забалансовыми запасами. Разведанная протяженность россыпного рудного тела – 1 775 м, ширина – 25–210 м (средняя по «россыпи» – 97 м). Мощность золотоносного пласта со средним содержанием золота 0,298 г/м<sup>3</sup> изменяется от 1,8 до 24,7 м (средняя – 4,6 м) при средней величине вскрыши – 0,2 м. Запасы золота категории С<sub>2</sub> – 0,238 т. Учетные Госбалансом запасы золота на Харанурском месторождении составляют: на участке карстовой коры выветривания – категории С<sub>2</sub> – 4,496 т при среднем содержании – 2,058 г/т; на участке линейно-контактовой коры выветривания (забалансовые) – 0,039 т при среднем содержании – 0,672 г/т; россыпное золото (категории С<sub>2</sub>) – 0,238 т при среднем содержании – 0,298 г/м<sup>3</sup>. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> – 14,6 т [134]. Месторождение лицензировано ООО «Харанур» (согласно ГБЗ разведываемое).

*Улзытинское проявление* россыпного золота (Ш-3-24) [147] расположено в верховьях р. Улзыта (правый приток р. Ока). Россыпь локализована в придонной части руслового аллювия р. Улзыта мощностью 6 м. Аллювий залегает на ледниковых отложениях мощностью до 12 м. Золотоносный пласт (пески) вскрыт скважиной на интервале 5,0–6,0 м (мощность – 1 м). Пласт сложен коричневато-серыми суглинистыми отложениями с валунами, галькой и щебнем. Содержание свободного золота в упомянутом пласте в пересчете на массу составляет 8,78 г/т. В верхних слоях аллювия на интервале 0–3,0 м отмечены знаки золота в количестве от 1 до 3. Знаки неокатанные и угловатоокатанные пластинчатой, уплощенной и комковатой формы размером от 0,3×0,4 до 8,0×5,7 мм. Предполагаемая протяженность пласта – 2 000 м при средней предполагаемой ширине промышленной части – 40 м. Прогнозные ресурсы по категории Р<sub>2</sub> – 720 кг [147]. Учитывая, что на прогнозируемом участке весовые содержания золота вскрыты лишь в одной скважине, к авторским ресурсам применен коэффициент сплошности орудене-

ния – 0,25. В этом случае ресурсы золота составят:  $720 \times 0,25 = 180$  кг (0,18 т). Надежность оценки россыпи низкая, перспективы на выявление промышленных концентраций средние.

## СЕРЕБРО

Выявлены шесть проявлений и четыре пункта минерализации серебра.

*Проявления* (IV-3-7, 16; IV-4-1, 11, 13) [110, 112, 166] приурочены к кварцевым жилам в гнейсо-гранитах гарганского комплекса. Мощность жил – 0,3–0,5 м, протяженность – до 100 м, содержание Ag – 40–556 г/т, Au – до 0,8 г/т, Pb – до 0,2 %, Cu – 0,15–1,0 %, As – до 0,01 %, Zn – до 0,3 %.

*Пункты минерализации* представлены метасоматически измененными габброидами боксонского комплекса офиолитовой ассоциации (II-1-2), углеродисто-кремнистыми сланцами дабанжалгинской свиты (II-2-13), сульфидизированными сланцами хурайжалгинской толщи (II-3-33, 35) [156]. Содержание серебра достигает 3,0 г/т. С ним ассоциируют Cu – 0,03–0,15 %, As – 0,1 %, Mo – 0,01 %.

Серебро является также сопутствующим элементом в большинстве месторождений и проявлений золота. Является поисковым признаком на золото.

## ПЛАТИНА, ПАЛЛАДИЙ

Выявлены два проявления и семнадцать пунктов минерализации, три вторичных геохимических потока и два первичных геохимических ореола платины и палладия.

Проявления и пункты минерализации МПП гидротермально-метасоматического и магматического типов. Наиболее перспективными являются объекты гидротермально-метасоматического типа, связанные с базитами окинского комплекса (платинометалльная малосульфидная ультрамафит-мафитовая формация).

*Хурайжалгинское проявление* (III-2-14) [104, 167] платинометалльной малосульфидной ультрамафит-мафитовой формации расположено в Хурайжалгинском РП (Хайгасынская РЗ). Проявление выявлено АО «Сосновгео» в процессе проведения специализированных на платиноиды работ. Основанием для постановки работ послужила одна металлометрическая проба с содержанием платины – 1 %, отобранная на левобережье р. Тустук в 4,5 км от устья при проведении ГСР-200 [92]. Хурайжалгинское проявление расположено в водораздельной части рр. Тустук–Улзыта. Оно приурочено к крупному ((50–600)×(1 000–6 500) м) силлообразному телу габброидов, содержащих линзообразные тела гипербазитов окинского комплекса, залегающему среди пород хурэнской свиты. Проявление расположено в поле гравиметровой аномалии (300 км<sup>2</sup>) с избыточной плотностью (6–8 мГал). Предполагается, что на глубине находятся более крупные массы основных и ультраосновных пород, в которых могут быть обособлены рудные тела с вкрапленным и массивным платино-палладиевым оруденением. В данном случае речь идет о возможном наличии на некоторой глубине расслоенных интрузий. Эта глубина по геофизическим данным определяется в ~2 км [108]. Рудоносными являются метасоматически измененные, амфиболитизированные, эпидотизированные и интенсивно катаклазированные габбро (родингиты), габбро-амфиболиты, амфиболиты с богатой (10–60 %) сульфидно-магнетитовой минерализацией (пирит, халькопирит, магнетит, рутил, ильменит, галенит, сфалерит, кобальтин и др.). Породы рассечены разноориентированными зонами с сульфидно-магнетитовой минерализацией. Протяженность зон – от десятков до 800–900 м (суммарная – 7,3 км), мощность – 0,5–15,2 м (средняя – 7,85 м). Зоны сопровождаются обширными вторичными геохимическими ореолами платины и палладия с содержанием 0,008–0,09 г/т. Здесь и далее концентрация Pt и Pd определялись химико-спектральным количественным анализом [104, 132] и сцинтилляционным анализом при ГДП-200, при этом пробы с содержанием Pt и Pd > 0,5 г/т анализировались пробирным анализом (сходимость результатов анализов высокая). Суммарная площадь геохимических ореолов вне зон сульфидно-магнетитовой минерализации с концентрацией платины и палладия превышающей 0,01 г/т – 0,21 км<sup>2</sup>. Горными выработками вскрыты 16 интервалов с содержанием платины и (или) палладия > 0,1 г/т. В одном из интервалов (мощность – 15,2 м) средние содержания Pt – 0,4 г/т, Pd – 0,2 г/т. В отдельных пробах содержания: Pt – 0,1–1,78 г/т (редко – 5,2 г/т), Pd – 0,1–10,0 г/т, Au – 0,3–15 г/т, Ag – 1–10 г/т. Наряду с МПП установлены: Ni – 0,004–0,15 %, Cu – 0,001–0,3 %, V – 0,005–0,1 %, Co – 0,002–0,04 %, Ti – 1 %, Fe – 10 %. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> в контурах зон сульфидно-магнетитовой минерализации (глубина оценки – 150 м): Pt – 9,4 т, Pd – 4,7 т (прил. 12) (авторские неапробированные). Перспективы проявления высокие, надежность оценки средняя. Рекомендуются поисковые работы первой очереди.

Выявленный в процессе ГДП-200 на восточном фланге Хурайжалгинского проявления *пункт минерализации* (Ш-2-15) [16] представлен зоной лиственитизации и сульфидизации, наложенной на метаэффузивы хурэнской свиты. Протяженность зоны – около 40–50 м, мощность (по свалам) – до 11 м. Содержание Pt – 0,1 г/т, Pd – 0,002 г/т. Не доизучен.

К западу в 15–20 км от Хурайжалгинского проявления на участке Ханди-Жалга выявлено несколько *пунктов минерализации* (Ш-1-14, 15, 17, 18, 19, 20) [168]. Здесь ортоамфиболиты и метагаббро с линзами серпентинитов окинского комплекса слагают слабовытянутое в северо-западном направлении тело площадью около 7 км<sup>2</sup>. Местами ортоамфиболиты окварцованы и лиственитизированы. Отмечаются линзовидные участки, обогащенные магнетитом – до 30 % и сульфидами (пирротин, пирит, редко – халькопирит) – до 2–3 %. В юго-западной части массива по двум профилям (по элювиальным глыбам) отобрано более 220 геохимических проб длиной 10 м, в которых сцинтилляционным анализом установлены содержания Pt – 0,03–0,25 г/т (в 30 % проб содержания превышают 0,05 г/т); Pd – 0,005–0,048 г/т. Повышенные концентрации Pt – до 0,14 г/т и Pd – до 0,01 г/т установлены также в окварцованных, катаклазированных кварц-альбит-эпидот-роговообманковых, эпидот-плагиоклаз-актинолитовых и актинолит-хлорит-эпидотовых сланцах хурэнской свиты.

Далее на запад в истоках р. Дэдэ-Холтосотой в аналогичной геологической обстановке выявлены *проявление* (Ш-1-22) [168] и *пункты минерализации* (Ш-1-16, 21, 23) [168]. По результатам сцинтилляционного анализа геохимических проб метабазитов окинского комплекса в пунктах минерализации содержания Pt – от 0,032 до 0,1 г/т, Pd – от 0,0072 до 0,013 г/т, на проявлении в штучной пробе магнетитовых пород – Pt – 0,14 г/т, Pd – 1,6 г/т (по результатам пробирного анализа, соответственно, 0,7 и 0,66 г/т).

Таким образом, повышенные концентрации МПГ отмечены на всех участках, где были проанализированы базиты окинского комплекса, что подтверждает их перспективы. Все упомянутые участки остались не доизученными.

Три пункта минерализации МПГ магматического типа приурочены к породам офиолитовой ассоциации и один – к базальтам сорокской свиты.

В *Улзытинском пункте минерализации* (Ш-2-24) [132] в гипербазитах содержание Pt – 0,1–0,13 г/т, Pd – 0,002–0,015 г/т, в серпентинитах – Pt – 0,23 г/т, в перидотитах – Pt – 0,02–0,03 г/т, в дунитах – Pt – 0,03 г/т; в *Харанурском пункте минерализации* (Ш-4-22) [132] – в тальк-карбонатных породах – Pt – 0,01–0,1 г/т, в пироксенитах – Pt – 0,06 г/т и Pd – 0,03 г/т, в перидотитах – Pt – 0,11 г/т, Pd – 0,03 г/т, в амфиболитах – Pt – 0,06 г/т, Pd – 0,006 г/т, в габбро-диоритах – Pt – 0,045 г/т, Pd – 0,5 г/т; в *Харажалгинском пункте минерализации* (Ш-4-15) [45] – в тальк-карбонатных породах – Pt – 0,025–0,1 г/т, Pd – 0,003–0,01 г/т, в пироксенитах – Pt – 0,06 г/т, Pd – 0,03 г/т, в перидотитах – Pt – 0,12 г/т, в дунитах – Pt – 0,09 г/т.

В базальтах сорокской свиты – *пункт минерализации* (Ш-2-23) [132] с содержанием Pt – 0,05–0,09 г/т, Pd – 0,004–0,15 г/т. Перспективы неясны.

*Пункт минерализации* (IV-1-1) [168] связан с бокситами Боксонского месторождения. На участке Структурном был опробован пласт вишневого и зеленого бокситов на интервале 19,2 м, в котором установлены повышенные концентрации Pt – 0,03–0,55 г/т (среднее – 0,18 г/т), Pd – 0,002–0,006 г/т. Не доизучен.

## РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

### УРАН

Обнаружены девятнадцать проявлений, один первичный геохимический ореол и одна гидрогеохимическая аномалия урана.

Проявления урана трех генетических типов: метаморфогенно-осадочного, метасоматического, экзогенного (гидрогенного и кор выветривания). К первому типу относятся проявления и пункты минерализации урановой углеродисто-сланцевой формации, локализованные в углеродисто-кремнисто-глинистых отложениях дабанжалгинской свиты. Они расположены в основном в Эрье-Хара-Жалгинском, Хан-Модонском и Тустукском РП. В углеродисто-кремнистых сланцах уран представлен преимущественно в дисперсной, минералогически не выраженной форме, часто – в соединении с ванадием. Некоторая часть урана находится в свободной легкоподвижной форме в виде рассеянных в породе окислов. По плоскостям трещин и кавернам развиты уранофан, карнотит, метаторбернит. В Хан-Модонском РП отмечены также уранинит, сеньжерит, фольбортит, настуран, урановая чернь.

В Эрье-Хара-Жалгинском РП находятся Эрье-Хара-Жалгинское, Хода, Убэр-Жодойское проявления урановой углеродисто-сланцевой формации.

*Эрье-Хара-Жалгинское проявление* (II-4-4) [127, 133, 154] представлено восемью рудными телами протяженностью 45–160 м, мощностью 0,06–4,3 м, суммарной площадью 1 150 м<sup>2</sup>, сложенными высокорadioактивными углеродисто-кремнистыми сланцами дабанжалгинской свиты. Рудные тела (оконтурены при бортовом содержании U<sub>3</sub>O<sub>5</sub> – 0,01 %) приурочены к замковым частям мелких антиклиналей. Содержание U<sub>3</sub>O<sub>5</sub> – 0,01–0,175 % (среднее – 0,0375 %). С ураном ассоциируют ванадий и молибден в количествах: V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,06–0,74 % (среднее – 0,21 %), Mo – 0,076–0,28 % (среднее – 0,103 %), Au – 0,01–2 г/т. Параметры молибден-ванадиевых рудных тел в 7–10 раз больше, чем урановых. Прогнозные ресурсы (глубина прогноза – 300 м) категории P<sub>2</sub>: урана – 300 т, Mo – 4 тыс. т, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 30 тыс. т [133].

На *проявлении Хода* (II-4-16) [133, 154] мощность рудной пачки, представленной углеродисто-кремнистыми сланцами дабанжалгинской свиты, – 40 м, протяженность – около 1 500 м. Содержания урана – 0,002–0,0338 % (среднее – 0,0135 %), V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,1–0,5 % (среднее – 0,19 %), Mo – 0,008–0,07 % (среднее – 0,035 %). Прогнозные ресурсы (глубина прогноза – 300 м) категории P<sub>2</sub> составляют: урана – 28,3 т, молибдена – 3,2 тыс. т, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 14,5 тыс. т [133].

На *проявлении Убэр-Жодой* (II-4-31) [133] выделены две рудные зоны в углеродисто-кремнистых сланцах протяженностью 150 и 100 м и мощностью 110 и 6,5 м, среднее содержание урана – 0,0154 %, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,53 %, Mo – 0,045 %, Au – 0,01–4 г/т, Ag – 1–40 г/т. Прогнозные ресурсы (глубина прогноза – 50 м) категории P<sub>2</sub> составляют: урана – 12 т, молибдена – 1 тыс. т, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 14 тыс. т [133].

В Хан-Модонском РП урановая минерализация представлена проявлениями и пунктами минерализации урана экзогенного, осадочно-метаморфогенного и метасоматического типов.

На *Даялыкском проявлении* (II-3-22) [156] формации ураноносных кор выветривания ураноносный пласт представлен осветленными, дробленными и выветрелыми до рыхлых породами, залегающими среди лидитоидов дабанжалгинской свиты (кора выветривания линейно-трещинного типа). Коровые образования сложены железисто-глинистым материалом. На проявлении выделено шесть крутопадающих субширотных зон мощностью 1,0–4,6 м (средняя – 2,8 м) с содержанием урана – 0,04–0,089 % (среднее – 0,065 %). Протяженность зон развития оруденения – не менее 400 м, ширина – 40–50 м, предполагаемая глубина – 150 м. Урановое оруденение сопровождается повышенными концентрациями Mo – 0,1–1,0 % (среднее – 0,5 %), V – 0,08–0,2 % (среднее V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,28 %), P – 1,0–10,0 %, Mn – 1,0–2,0 %, Zn – 0,05–0,2 %, Cu – 0,05–0,15 %, Ni – до 0,8 %, Ag – 4,0–19,4 г/т, Au – 0,1 г/т. Прогнозные ресурсы (глубина прогноза – 150 м) категории P<sub>2</sub>: урана – 1,7 тыс. т, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 6,6 тыс. т, молибдена – 14,4 тыс. т [156]. Проявление не доизучено.

*Проявление* (II-3-8) [156] представлено крутопадающим телом сухаревидных кварц-лимонит-гетитовых пород, расположенных на контакте кремневых пород и известняков дабанжалгинской свиты. Мощность зоны – 10 м, протяженность – не менее 350 м. Содержания урана – 0,038–0,047 % (среднее – 0,043 %), Mo – 0,05–0,1 % (среднее – 0,075 %), V – 0,03–0,1 % (среднее V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,12 %), P – 1,0–3,0 %, Mn – 1,0–2,0 %, Zn – 0,4–1,0 %, Cu – 0,03–0,1 %, Ni – до 0,1 %, Fe – 20–30 %. Прогнозные ресурсы (глубина прогноза – 150 м) категории P<sub>2</sub>: урана – 0,59 тыс. т, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1,6 тыс. т, Mo – 1,02 тыс. т [156]. Не доизучено.

На *проявлении* (II-3-16) урановая минерализация (U – 0,017–0,059 %) приурочена к кремнистым фосфоритам дабанжалгинской свиты (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 22,9–26,4 %). Предполагаемая мощность – первые метры, протяженность – до 5–10 км. Проявление не доизучено.

*Проявление* (II-2-5) [156] урановорудной в щелочных метасоматитах формации приурочено к горизонту конглобрекций кварц-доломитового и кварц-известковистого состава хурайжалгинской толщи, скарнированных гранитоидами урикского комплекса. Нами установлено, что урансодержащие конглобрекции при скарнировании преобразованы в гранат-кремнисто-карбонат-амфиболовые (тремолитовые), кальцит-тремолитовые, гранат-тремолит-карбонат-кремнистые, кальцит-амфибол-пироксеновые, гранат-кальцит-доломит-тремолит-кремнистые, пироксен-тремолит-кальцитовые породы. Эти породы отмечаются как в экзо-, так и в эндоконтакте гранитного массива. Распределение урана неравномерное, гнездовое. Мощность горизонта (по развалам) – 20–30 м (средняя – 25 м), протяженность – 5–10 км (средняя – 7,5 км). Содержание U – 0,019–0,064 %, Th < 0,0005 % (предел чувствительности анализа), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1,19–6,87 %. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> (глубина прогноза – 100 м, коэффициент рудоносности – 0,25) оцениваются в 5,3 тыс. т (авторские неапробированные). Проявление не доизучено.

Прогнозируемое Тустукское РП представлено Тусутским проявлением и первичным геохимическим ореолом.

На *Тустукском проявлении* (III-3-4, 6, 9, 12) [156] комплексное уран-молибден-ванадиевое оруденение приурочено к горизонтам углеродисто-кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты и развитым по ним линейным корам выветривания (III-3-4). Рудная пачка (протяженность –

около 5 км) содержит четыре пласта, мощность которых для урана, ванадия и молибдена различная (определяется по данным опробования). Содержание урана – 0,002–0,081 %. Линейные коры выветривания протяженностью до первых десятков метров, шириной 5–8 м представлены бурыми суглинками. Содержание U – 0,01–0,022 %. На проявлении выделены три геохимические аномалии урана суммарной площадью 5 км<sup>2</sup> (две аномалии не оконтурены) с содержанием урана – 0,0003–0,01 %. В контурах двух аномалий в редко пробуренных скважинах (в контурах третьей аномалии скважины не бурились) установлены повышенные концентрации урана. Мощность вскрытых ураноносных интервалов достигает 49 м при содержании урана – 0,002–0,02 %. Интервалы с концентрациями урана более 0,01 % достигают 5 м, редко – более метров [184]. Содержания V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,1–0,46 % (среднее – 0,3 %), молибдена – 0,01–0,2 % (среднее – 0,1 %). Отмечаются также Cu – 0,1–0,3 %, Ag – 0,1–30 г/т, Au – 0,001–3 г/т (среднее – 0,038 г/т), Co – до 0,01 %. Прогнозные ресурсы категории P<sub>1</sub> ванадия и молибдена в двух горизонтах протяженностью 2 и 3 км, средней мощностью соответственно 13,5 и 16,2 м (средняя – 15,1 м) оценены до глубины 100 м: V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 64,1 тыс. т (среднее содержание – 0,314 %), Mo – 4,0 тыс. т (среднее содержание – 0,0196 %) [184]. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> составляют: V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 32 тыс. т, Mo – 2 тыс. т (прил. 12) (неапробированные). Требуется доизучение.

В Ботогольском РУ урановая минерализация представлена двумя проявлениями метасоматического типа (урановорудная в щелочных метасоматитах формация), очевидно, связанными с щелочными породами ботогольского комплекса.

*Хушагольское проявление* (Ш-4-4) выявлено при ГДП-200. Оно расположено в глинисто-карбонатных сланцах мангатгольской свиты, измененных щелочными сиенитами ботогольского комплекса. Урансодержащие метасоматиты (кальцит-тремолит-микроклиновые и тремолит-биотит-кальцитовые породы) слагают участок площадью 0,3 км<sup>2</sup> в северном экзоконтакте Хушагольского массива. Содержания U – до 0,0102 %, Th – до 0,0532 %. Перспективы неясны.

*Алиберовское проявление* (П-3-43) [156] приурочено к зоне дробления в щелочных сиенитах ботогольского комплекса и контактовым метасоматитам, развивающихся по углеродистым известнякам, сланцам и кремням дабанжалгинской свиты. Содержание U – 0,02–0,04 %, Th – 0,04–0,5 %. Проявление не доизучено, перспективы неясны.

*Проявление Базальтовое* (П-1-5) [154] урановой гидрогенной формации приурочено к сорской свите, базальтами которой сложен небольшой покров, расположенный между Ринчин-Хумбинским и Айнакским массивами гранитоидов урикского комплекса (Саганурский РУ). Урановое оруденение локализовано в подбазальтовых образованиях, представленных слабоцементированными песчаниками и песчано-глинистыми отложениями. В верхней части разреза рыхлых пород зафиксирован интервал мощностью 3,5 м со средним содержанием урана – 0,0247 %. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> – 1 тыс. т [154]. Перспективность и надежность оценки средние. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

*Гидрохимическая аномалия* (I-3-13) [109] площадью 570 км<sup>2</sup> прослежена от бассейна р. Айнак до истоков р. Ехэ-Шигна. Аномалия пересекает как продуктивные на уран породы дабанжалгинской свиты и урикского комплекса, так и неперспективные на уран образования преимущественно окинской серии. Концентрация урана в водных пробах – более 0,6 мкг/л. Площадь аномалии от бассейна р. Сорок до верховий р. Даялык характеризуется концентрацией урана более 140 мкг/л. Аномалия рассматривается как поисковый признак на выявление не входящих на дневную поверхность урановорудных объектов, требуется доизучение.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

#### КВАРЦ ГРАНУЛИРОВАННЫЙ

Одно месторождение, девять проявлений гранулированного кварца расположены в Гарганской кварцевой рудной зоне, которая составляет основу Восточно-Саянской кварценозной провинции. В ней выделялись проявления кварцитов, пригодных для производства диоксида кремния, технического кремния и др. [110, 127, 159, 162].

П. А. Рощектаевым [159] кроме определения химического состава кварцитов Урунгэ-Нурского проявления, проведено сравнение качества кварцитов с известными месторождениями кварцитов Урала, Карелии и Сибири – Шокшинского, Обручевского, Черемшанского и других. Им был сделан вывод о том, что по качеству сырья и содержанию вредных примесей найденные кварциты пригодны для использования их в качестве флюса для выплавки меди, для производства ферросплавов и кристаллического кремния. Им также оценены прогнозные ресурсы

проявления в количестве – 120–140 млн т.

При проведении ГДП-50 [153, 166] геологами В. А. Белоусовым, В. Г. Скопинцевым, В. А. Горевым, А. В. Масловым, В. В. Паньковым проявления кварцитов Холбинское, Бурал-Сардыкское (объединены Бурал-Сардыкское и Снежное\* проявления Ю. А. Русских), Окинское\*\* (включает проявления кварцитов Урда-Гарганское – Ю. А. Русских, Монгошинское и Урунгэ-Нурское – П. А. Рошкетаяев) и Хойто-Улзытинское были переведены в разряд проявлений гранулированного кварца\*\*\* нового генетического типа (тип метаморфизованных кварцитов). Как перспективные на выявление гранулированного кварца, рекомендовались также проявления Кварцитовое\*\*\*\*, Харанурское. Кварцевое сырье со всех участков, где определялась пригодность кварца как «гранулированный», отвечает ТУ 5726-002-11496665-97 [28, 44]. Оно соответствует сортам кварцевых концентратов промежуточной чистоты (кварц предварительно обогащенный) сортов КПО-1–КПО-3 (кварц для плавки). На кварц проявлений Холбинское и Бурал-Сардыкское были получены технические паспорта, подтверждающие их пригодность для производства кварцевой крупки. При ГДП-50 были также оценены прогнозные ресурсы (категории Р<sub>3</sub>) гранулированного кварца, определены направление и очередность работ, которые после уточнения в 1997 году в процессе проведения работ ГДП-200 легли в основу планирования и лицензирования работ на данный вид сырья\*\*\*\*\*. В 2001–2003 гг. ООО «Ока-К» разведывается Бурал-Сардыкское месторождение, подсчитываются запасы по одному из рудных тел [180]. В 2001–2005 гг. проведены поисковые работы в пределах Окинского, Кварцитового, Хойто-Улзытинского, Харанурского, Холбинского проявлений [185].

В 2002 г. нами проведена оценка прогнозных ресурсов гранулированного кварца (особо чистого кварца), пригодного для наплавления кварцевого стекла и кварцитов по всем известным и вновь выделенным объектам Восточного Саяна. Материалы были направлены на апробацию в ВНИИСИМС [113]. В 2003 г. прогнозные ресурсы гранулированного кварца по Восточно-Саянскому району по состоянию на 01.01.2003 г. утверждены на НТС МПР России («Письмо...», 2003).

Все выявленные проявления гранулированного кварца приурочены к толщам кремнистых пород (кварцитов) иркутской свиты, насыщенным телами магматитов барунхолбинского, сумсунурского, холбинского и урдагарганского комплексов. Кварциты слагают субпластовые тела.

*Бурал-Сардыкское месторождение*\*\*\*\*\* (IV-3-12) [113, 153, 180] расположено в поле кварцитов площадью 13 км<sup>2</sup>, которые образуют пологопадающую (угол 10–15°) на северо-запад моноклинали. Месторождение неоконтурено. В результате разведочных работ ООО «Ока-К» подтверждена пригодность использования кварцитов для производства кварцевой крупки высокой чистоты (КГО-6) (суперкварциты по С. Д. Цуцару [180] и Е. И. Воробьеву [11])\*\*\*\*\* и для производства кремния марки КР-00 (микрокварциты по С. Д. Цуцару)\*\*\*\*\*. Разведано одно рудное тело гранулированных кварцитов (участок Северный)\*\*\*\*\* протяженностью 130 м,

---

\* Проявление Снежное исключено из контуров лицензионной Буралсардыкской площади и рассматривается нами как самостоятельный объект.

\*\* Переведено в ранг рудного поля [153].

\*\*\* В качестве гранулированного кварца рассматривался кварц (кварцит) светло-серый, белый с гранобластовой, катакластической структурой, массивной текстурой, сложенный агрегатом прозрачных и, реже, слабо-замутненных зерен (гранул) кварца от долей до 10 мм (редко – более) в поперечнике. Гранулы кварца видны в тонких сколах «на просвет» даже в темно-серых разностях кварцитов.

\*\*\*\* При изучении участка на золото Н. А. Огородовым [140] кварциты были названы гранулированным кварцем, но рекомендовались к использованию только в качестве абразивного материала (новакулиты).

\*\*\*\*\* В 2003 г. после защиты запасов по одному из рудных тел в ТКЗ «Бурятнедра», Бурал-Сардыкское проявление переведено в разряд месторождений. Заявление, сделанное геологами ИрГТУ об открытии ими и сотрудниками Института Геохимии СО РАН Бурал-Сардыкского месторождения гранулированного кварца в 1998 г. [3, 11], не имеет под собой основы. Сотрудниками ИГХ СО РАН в то же время отмечается, что «...большим положительным результатом начального регионального периода исследований (до 2000 г.) является установление кварцевой провинции Восточного Саяна, оконтуренной по периферии Гарганской глыбы и включающей целый ряд проявлений кварцитов с высокой химической чистотой. Материалы и результаты геологических исследований раннего периода послужили обоснованием для дальнейшего изучения этой кварцитоносной провинции в целях выявления нового источника сверхчистых кварцитовых материалов, начатых институтом геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН в 2000 г.» [180].

\*\*\*\*\* Здесь и далее при характеристике проявлений использованы обобщенные материалы [113].

\*\*\*\*\* Термин излишний. Фактически это неравномернозернистый гранулированный кварц [168] с крупными гранулами полупрозрачного, очевидно, вновь образованного кварца. К тому же, как гранулированный кварц для плавки данное сырье рассмотрено с утверждением прогнозных ресурсов на НТС МПР России («Письмо...», 2003»).

\*\*\*\*\* Белые и светло-серые мелко-, среднезернистые гранулированные кварциты по В. Г. Скопинцеву [113].

\*\*\*\*\* Утверждены протоколом № 38 Бурятской ТКЗ от 30.05.2003 г.

шириной 55,2 м, средней мощностью 6,23 м, пригодных для производства кварцевой крупки высокой чистоты (КГО-6), которое подстилается «пластом» микрокварцитов протяженностью 415 м, шириной 142 м, средней мощностью 10,3 м, пригодных для производства технического кремния марки КР-00. Запасы гранулированного кварца (кварцита для плавки по ГБЗ, 2018) категории С<sub>1</sub> – 53 тыс. т. Запасы микрокварцитов для производства кремния марки КР-00 (кварцит для металлургии кремния по ГБЗ, 2018): категории С<sub>1</sub> – 388 тыс. т, категории С<sub>2</sub> – 402 тыс. т. Прогнозные ресурсы до глубины 100 м по категории Р<sub>1</sub> – 7,3 млн т химически чистых гранулированных кварцитов\*, 1 460 тыс. т – гранулированного кварца\*\*; категории Р<sub>2</sub> [113] – 58 млн т кварцитов, 11 644 тыс. т – гранулированного кварца. Месторождение законсервировано. Необходимо доизучение флангов. Перспективность высокая с вполне надежной оценкой. Объект лицензирования.

В прогнозируемом Окинском кварцевом рудном поле В. Н. Яшиным [186] выделены проявления Окинское-2, Семерка, Кварцитовый Отрог, Белая Сопка\*\*\*.

*Проявление Окинское-2 (IV-3-36)* [186] представлено рудным телом протяженностью 750 м, мощностью – 10 м, сумма микропримесей – до 13,44 ppm, коэффициент светопропускаемости – до 68,4 %. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>2</sub> до глубины 50 м: кварцитов\*\*\*\* – 6,93 млн т, гранулированного кварца – 1 386 тыс. т [186].

*Проявление Семерка (IV-3-34)* [113, 153, 166, 186] представлено двумя рудными телами протяженностью 750 и 450 м, мощностью 50 м каждое, сумма микропримесей – до 21,56 ppm, коэффициент светопропускаемости – до 60,8 %. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> до глубины 10 м: кварцита – 0,99 млн т, гранулированного кварца – 198 тыс. т; категории Р<sub>2</sub> до глубины 50 м: кварцита – 2,97 млн т, гранулированного кварца – 594,0 тыс. т [186].

*Проявление Кварцитовый Отрог (IV-3-39)* [153, 166, 186] представлено многочисленными рудными телами. Протяженность наиболее крупного тела – 150 м, мощность – 30 м, сумма микропримесей – до 11,80 ppm, коэффициент светопропускаемости – до 60,5 %. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> до глубины 10 м: кварцита – 0,119 млн т, гранулированный кварц – 23,8 тыс. т [186].

*Проявление Белая Сопка (IV-3-37)* [153, 166, 186] представлено плащеобразной, выходящей на дневную поверхность залежью гранулированных кварцитов площадью 45 000 м<sup>2</sup>, мощностью 20 м, сумма микропримесей – 49,80 ppm, коэффициент светопропускаемости – до 59,6 %. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>2</sub> до глубины 20 м: кварциты – 2,376 млн т, гранулированный кварц – 475,2 тыс. т [186]. Белые и светло-серые гранулированные кварциты слагают пластообразные тела мощностью 5–300 м, протяженностью – 250–2 000 м. Эрозией по падению они вскрыты на 250 м. Рекомендуется продолжение оценочных работ первой очереди.

На *проявлении Снежном (III-3-30)* [162, 186] средняя мощность прослоев белых кварцитов – 5 м, протяженность – 350 м. Прогнозные ресурсы до глубины 50 м категории Р<sub>2</sub>: кварциты – 2,6 млн т, гранулированный кварц – 260 тыс. т [113].

На *Кварцитовом проявлении (III-4-20)* [140, 168] (В. Н. Яшиным Кварцитовое проявление безосновательно исключено из перспективных объектов [186]) светлоокрашенные гранулированные кварциты слагают тело мощностью 50–350 м, протяженностью не менее 1 500 м (суммарная площадь – 168 000 м<sup>2</sup>). Прогнозные ресурсы (до глубины 100 м) категории Р<sub>2</sub>\*\*\*\*\*: кварциты – 22 млн т, гранулированный кварц – 437 тыс. т [113]. Рекомендуется оценочные работы второй очереди.

На *Харанурском проявлении (III-4-30)* [113, 153, 186] отмечаются участки светлоокрашенных гранулированных кварцитов линзовидной формы (20–30)×(200–250) м. Прогнозные ресурсы (до глубины 10 м) категории Р<sub>2</sub>: кварциты – 0,026 млн т, гранулированный кварц – 5,3 тыс. т [186]. Рекомендуется оценочные работы второй очереди.

На *Холбинском проявлении (III-4-34)* [113, 153, 186] кварциты слагают развалы шириной 50 м, протяженностью 500 м. Количество сахаровидных гранулированных кварцитов составляет около 30 % от всей массы кварцитов. Содержание кварца – 99,999 %, сумма микропримесей – 35,31 ppm, коэффициент светопропускаемости – до 72 %. Скважиной гранулированные кварци-

\* Утверждены протоколом № 11 Бурятской ТКЗ от 22.02.2001 г.

\*\* Содержание гранулированного кварца принято в количестве 2 % от общего количества гранулированных кварцитов. По данным разведочных работ – 80 % для «суперкварцитов» и 83 % – для микрокварцитов.

\*\*\* Могут рассматриваться как участки и (или) отдельные рудные тела в пределах Окинского проявления по В. Г. Скопинцеву [166].

\*\*\*\* Здесь и далее по В. Н. Яшину кварциты – кварцевые метасоматиты (нами сопоставляются с рудой), из которых выход ОЧК (гранулированного кварца по В. Г. Скопинцеву [168]) составляет 20 %.

\*\*\*\*\* Наличие светлоокрашенных гранулированных кварцитов подтверждено при ГДП-200. Ресурсы категории Р<sub>2</sub> В. И. Игнатовича переведены в условные ресурсы категории Р<sub>2</sub> с коэффициентом 0,5 [131].

ты вскрыты на интервале 160–166 м. Прогнозные ресурсы (до глубины 160 м) категории P<sub>2</sub>: кварциты – 3,1 млн т, гранулированный кварц – 624 тыс. т [113].

*Дунда-Гарганское проявление* (IV-3-28) [113, 166] выделяется впервые по результатам анализа материалов предшественников. Оно представлено развалами кварцитов на площади около 0,25 км<sup>2</sup> в зоне экзоконтакта Гарганского массива гранитоидов. Около 2 % кварцитов – светлоокрашенные гранулированные разности. Прогнозные ресурсы (до глубины 50 м) категории P<sub>3</sub>\*: кварциты – 0,32 млн т, гранулированный кварц – 32 тыс. т [113]. Не доизучено.

## ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

### ФЛЮОРИТ (ФЛЮС)

Установлены два пункта минерализации флюорита.

*Пункт минерализации* (I-1-11) [156] приурочен к маломощным (2–5 см) грейзенизированным породам флюорит-кварц-турмалинового состава на контакте гранитов Сорокского массива урикского комплекса и мраморов боксонской серии.

*Пункт минерализации* (I-2-17) [92] представлен свалами кварцевых (с флюоритом) жил мощностью 10–20 см, протяженностью 10–12 м. Неперспективный.

### БАРИТ

Выявлены четыре пункта минерализации барита и один вторичный геохимический ореол бария.

*Пункты минерализации* барита гидротермально-метасоматического типа, приурочены к окварцованным карбонатам хурайжалгинской толщи (III-3-2) (Ba – 3 %), а также к окварцованным углисто-кремнистым сланцам дабанжалгинской свиты (I-3-14) (Ba – 0,3 %) и к дайкам холбинского комплекса (III-2-2) (Ba – 1 %), к измененным сиенитам ботокольского комплекса (I-3-8) (Ba – 0,6 %) [156]. Практического значения не имеют.

### СТРОНЦИАНИТ

Семь *пунктов минерализации* стронцианита (?) приурочены к тектоническим зонам в гранитах второй фазы урикского комплекса (I-2-21; I-3-19), к сиенитам хужиртайгорхонского комплекса (I-1-9), мраморам боксонской серии (I-1-10), алевролитам хурэнской свиты (II-2-7, 33), известнякам дабанжалгинской свиты (III-3-3) [156]. Содержание стронция не превышает 1 %. Пункты минерализации практического интереса не представляют.

Стронций установлен также в проявлениях редких металлов.

### ИЗВЕСТНЯК (ФЛЮС)

На площади листа разведано одно *Хужиртайское месторождение* (IV-1-2) [150], представленное пачкой известняков хужиртайской свиты, мощностью более 100 м, моноклиально падающей под углом около 30° на северо-запад. Месторождение разведывалось параллельными профилями буровых скважин вкрест простирания пластов. Подсчет запасов производился методом геологических разрезов. Глубина подсчета запасов известняков ограничена статистическим уровнем напорных подмерзлотных вод, вскрытых скважинами и подтвержденных другими гидрогеологическими данными. Контуры блоков подсчета запасов ограничивались двумя соседними профилями (разрезами). Запасы известняков категории B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> – 225 млн т по состоянию на 01.04.1956 г. (в ГБЗ, 2018 г. не значатся). Среднее качество известняков (CaO – 52,98 %, MgO – 0,67 %), отвечают II сорту сырья, используемого в глиноземной промышленности. Они могут быть использованы в черной металлургии, химической, цементной промышленности и как строительный материал. Подстилающие доломиты могут использоваться в качестве флюса для доменного производства [150].

---

\* Ресурсы категории P<sub>3</sub> В. И. Игнатовича переведены в условные ресурсы категории P<sub>2</sub> с коэффициентом 0,5 [131].

## МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

### АПАТИТ

Выявлены четыре пункта минерализации, один шлиховой ореол и два шлиховых потока апатита.

*Пункт минерализации (I-2-4) [156]* магматического типа приурочен к сиенитам хужиртайгорхонского комплекса. Содержание P – 0,15–0,6 %, Ti – 0,5–1 %, Mo – 0,002 %, Ba – 0,1–0,4 %, Zn – 0,02 %, Zr – 0,06 %.

*Пункт минерализации (I-1-13) [156]* представлен окварцованными мелкозернистыми гранитами урикского комплекса с вкрапленностью апатита (P – 1–2 %).

*Пункты минерализации метасоматического типа (II-4-11, 13) [154]* представлены телами кварц-карбонат-пироксеновых пород, развитыми на контакте боксонской и окинской серий в зоне термального влияния гранитоидов урикского комплекса. Предполагаемая мощность тел – первые метры, протяженность – не менее 450 м. Содержание фосфора – 0,8–3 %. Характерна повышенная (до 50–60 МЭДГИ) радиоактивность. Рассматриваются в качестве поискового признака на уран метасоматического типа.

В апатиты преобразованы пластовые фосфориты Топхорского участка Харанурского месторождения фосфоритов (см. описание Харанурского месторождения).

### ФОСФОРИТ

Разведаны два месторождения, выявлены девять проявлений, два пункта минерализации, один шлиховой ореол, четыре шлиховых потока фосфоритов и один первичный геохимический ореол фосфора.

Месторождения, проявления и пункты минерализации расположены в Хорё-Урикской боксит-фосфоритовой и Большебельской фосфоритовой рудных зонах в составе Восточно-Саянского фосфоритоносного района, являющегося неотъемлемой частью Окино-Хубсугульского фосфоритоносного бассейна [144] и в Окинском золото-боксит-фосфоритовом рудном районе. Фосфориты двух типов – морского (микрозернистый тип руд) и континентального (в корях выветривания) типов.

В Хорё-Урикской боксит-фосфоритовой рудной зоне выявлены Харанурские месторождения микрозернистых и вторичных фосфоритов, Боксонское, Хагархайское, Шуршаганское проявления.

*Харанурское месторождение* микрозернистых фосфоритов (III-4-16) фосфоритовой кремнисто-карбонатной формации [119, 183] приурочено к моноклинально залегающей литопластине Харанурского аллохтона, сложенной доломитами забитской свиты. Фосфоритоносная пачка (среднезабитская подсвита) представлена переслаиванием доломитов, кремней, слюдисто-кремнистых сланцев и фосфоритов. В пачке выделяется до четырех пластов фосфоритов мощностью 4–23,9 м, разделенных фосфатсодержащими породами. Среднее содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в пластах – 8,5–25 %. Продуктивная пачка прослежена на 20 км. Выделены три участка: Топхор, Кокунинский и Убэр-Баргутэй. На участке Топхор рудные тела разведаны по простиранию на 2 650 м до глубины 100 м, на участке Кокунинский – по простиранию на 7,8 км, по падению – до горизонта 1 500 м. На участке Убэр-Баргутэй рудных тел с кондиционными параметрами не выявлено. На месторождении выделено пять технологических типов руд: кремнисто-карбонатный, карбонатный, метаморфизованный, слюдисто-кремнисто-карбонатный, карстовый. Кремнисто-карбонатные фосфориты составляют 44 % всех запасов месторождения. При их обогащении образуется концентрат с P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 26,64–32,5 %, при извлечении P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – от 61,18, до 75,8 %. Запасы руды C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> (в ГБЗ не значатся) в контурах открытой отработки – 119,4 млн т (20,3 млн т – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) при среднем содержании P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16,96 %. Запасы руды и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, подсчитанные до горизонта 1 500 м – 285,5 и 48,8 млн т соответственно при среднем содержании P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 17,09 %. Прогнозные ресурсы категории P<sub>1</sub> («подвешены» под запасами C<sub>2</sub> на 200 м по вертикали) составляют 84 млн т руды или 15,3 млн т P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> при среднем содержании P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 18,2 % [184]. При развитии инфраструктуры региона месторождение может быть доразведано и вовлечено в разработку.

*Харанурское месторождение* вторичных фосфоритов (III-4-14) [164] формации фосфоритоносных кор выветривания расположено в центральной части Харанурского месторождения фосфоритов (уч. Кокунинский). Карстовая полость с рудными телами приурочена к подошве Харанурского надвига. Длина полости – 2 200–2 300 м, ширина – от 180 до 540 м. Месторождение разведано до глубины 76 м. Рудные залежи плащевидной, лентовидной и линзовидной

формы мощностью 0,5–25 м. Протяженность – от первых десятков метров до 1 км (основное рудное тело). Среднее содержание  $P_2O_5$  – 17,64 %, в т. ч.  $P_2O_5$  лимонно-растворимого – 6,9 %. Разведанные запасы (учтены ГБЗ, 2018 г.): категории  $C_1$  – руды 3 292 тыс. т,  $P_2O_5$  – 589 тыс. т, в т. ч. 229,4 тыс. т – лимонно-растворимого; категории  $C_2$  – руды – 653 тыс. т,  $P_2O_5$  – 107 тыс. т, в т. ч. 42,7 тыс. т – лимонно-растворимого. Фосфориты пригодны для производства минеральных удобрений (фосфорной муки) [164]. Породы карстовой полости (рудные и безрудные) по данным ООО «Прогноз» содержат повышенные концентрации (0,2–3,966 г/т) золота [113]. Рекомендуется провести технологические испытания по извлечению свободного золота. После отработки технологической схемы по извлечению свободного золота, фосфориты могут использоваться в качестве фосфорной муки для удовлетворения местных нужд сельского хозяйства. Месторождение лицензировано, разведывается.

*Боксонское проявление* (IV-1-3) [118, 125] расположено в Боксонском аллохтоне. Пласт мощностью 5,3 м, протяженностью более 8 км белозернистых доломитовых фосфоритов приурочен к среднезабитской подсвите. Содержание  $P_2O_5$  – 6–19 % (среднее – 7,88 %). Ресурсы категории  $P_1$  (глубина прогноза – 300 м) – 520 млн т руды, 41 млн т  $P_2O_5$  [125]. Руды труднообогащаемые. Могут использоваться для производства фосфат-доломитовой муки для сельскохозяйственных нужд. При развитии инфраструктуры месторождение может быть вовлечено в разработку.

*Хагархайское проявление* (III-3-11) [119, 156] представлено двумя маломощными (1,8 и 2,5 м) пропластками кремнисто-доломитовых фосфоритов (средние содержания  $P_2O_5$  – 9,84 и 6,45 % соответственно) в мангатгольской свите. Установленная протяженность – 0,5–0,6 км. Практического значения не имеет.

*Шуришаганское проявление* (III-3-28) [156] локализовано в пестроцветной пачке доломитовых пород табинзуртинской (?) свиты. Мощность продуктивной толщи – 20–25 м, протяженность – 4–5 км. Содержание  $P_2O_5$  – 6,64–14,98 %. Перспективы неясны.

В Большебельской фосфоритовой рудной зоне выявлены Бельское проявление, проявление на р. Сорок и др., а также пункты минерализации.

*Бельское проявление* (I-3-15) [144, 156] представляет собой мелкий щебень черных фосфоритов среди карбонатных пород боксонской серии,  $P_2O_5$  – 33 %. Рассматривается как поисковый признак на выявление крупных залежей фосфатных руд.

*Проявление* (I-1-25) [144] представлено включениями (от 3×5 до 6×12 см) монофосфата в тремолитизированных известняках боксонской серии Тисса-Шебеликского покрова. Содержание  $P_2O_5$  – 0,4–24,58 %. Неперспективное.

Проявления Окинское РР связаны с дабанжалгинской свитой. Почти всегда они ассоциируют с ванадием, ураном и молибденом. Это проявления Хан-Модонского и Тустукского РП.

*Проявление* (II-3-21) [156] Хан-Модонского РП представлено двумя пластами (мощностью около 1 м) фосфоритов среди кремниевых пород дабанжалгинской свиты. Протяженность пластов – около 5 км. Содержание  $P_2O_5$  – до 22,44 % в первом пласте и до 32,33 % – во втором. Фосфориты содержат уран в количестве 0,003–0,012 % (первый пласт) и 0,033–0,049 % (второй пласт). Рассматривается как поисковый признак на уран.

*Тустукское проявление* (III-3-10) [184] находится в Тустукском РП. Оно приурочено к пачкам брекчиевидных фосфатных доломитов дабанжалгинской свиты. Установлены четыре линзовидных пласта фосфоритов, параллельные горизонтам углеродисто-кремнистых ванадий-молибденоносных сланцев. В первом и третьем пластах мощностью 1,0–1,2 м содержание  $P_2O_5$  – 18,93–15,71 %. Ресурсы категории  $P_1$  (глубина прогноза – 100 м): руды – 1,1 млн т,  $P_2O_5$  – 187 тыс. т [184]. Промышленного значения проявление не имеет.

## АГРОКАРБОНАТНЫЕ РУДЫ

Единственное *Орсони-Жалгинское проявление* (III-3-14) [162] представлено прослоем светло-серых мелкозернистых доломитов табинзуртинской свиты мощностью 20–30 м, протяженностью не менее 0,5 км. Средние содержания: MgO – 21,03 %, CaO – 31,4 %, кремнезема – 1,25 %, сумма вредных примесей – 0,6 %. Доломиты могут использоваться в металлургической промышленности, в качестве огнеупорного материала и производства доломитовой муки для сельскохозяйственных нужд. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  – 1 млн т [162]. Перспективность высокая, надежность определения средняя. При наличии спроса – оценочные работы второй очереди.

## ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

### АСБЕСТ ХРИЗОТИЛОВЫЙ

На площади листа выявлены одно месторождение, шесть проявлений и один пункт минерализации хризотил-асбеста хризотил-асбестовой апогипобазитовой формации, сосредоточенных в гипербазитах ильчирского комплекса Холбын-Хаирханской асбест-нефритовой рудной зоны.

*Мунконовское месторождение* (Ш-4-28) [135] расположено в юго-западном эндоконтакте Улан-Ходинского массива. Оно представлено линзовидной зональной залежью баженовского подтипа. Протяженность залежи – 950 м, средняя мощность – 69 м. Руды представлены мелкопрожилком, простыми и сложными отороченными жилами. Мощность зоны мелкопрожила – 10–15 м, протяженность – 310 м. Средние содержания по сортам: АК-VI – 1,15 %, АК-VII – 2,437 %. Асбест в прожилках поперечно-волнистый. Мощность зоны мелкой сетки – 22–30 м, протяженность – 32 м. Средние содержания по сортам: АК-III – 0,065 %, АК-VI – 3,310 %, АК-VII – 5,818 %. Мощность зоны крупной сетки – 12–70 м, протяженность – 330 м. Средние содержания по сортам: АК-III – 0,601 %, АК-VI – 7,308 %, АК-VII – 9,658 %. Природный тип руды – ломкий поперечно-волоконный и продольно-волоконный асбест. Запасы асбеста категории С<sub>2</sub> до глубины 125 м – 117,5 тыс. т (в ГБЗ не значатся). Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> хризотил-асбеста АК-III–VI (глубина прогноза – 100 м) – 845 тыс. т, в т. ч. 67 тыс. т текстильного волокна. С учетом асбеста АК-VII – 1,3 млн т [113] (приняты к сведению). Апробированные ресурсы категории Р<sub>1</sub> составляют 0,3 млн т [63]. Перспективность и надежность определения средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

*Холбын-Хаирханское проявление* (Ш-4-26) [135] локализовано в серпентинитах и серпентинизированных гарцбургитах ильчирского комплекса. Рудные тела – крупная сетка, отороченные жилы. Общая протяженность асбестоносной залежи – 800 м, средняя мощность – 55 м. Прогнозные ресурсы волокна (глубина прогноза – 250 м) категории Р<sub>2</sub> – 3 млн т, в т. ч. по сортам: текстильные – 77 тыс. т, АК-VI – 1,8 млн т, АК-VII – 1,2 млн т (авторские неапробированные). Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

В *Барун-Холбинскую группу асбестопоявлений* (Ш-4-23) [135] объединены Барун-Холбинское, Ключевое, Высокое, Перевальное-I, Перевальное-II, Хара-Жалгинское проявления. Пространственно они расположены в непосредственной близости друг от друга и геологически однотипны. В наиболее типичном Барун-Холбинском проявлении асбестовая залежь линзовидной формы приурочена к антигритовым серпентинитам ильчирского комплекса на участке пересечения двух разломов. Протяженность – 400 м, максимальная мощность – 100–110 м. Руды преимущественно мелкосетчатые. Средние содержания асбеста по сортам: АК-III – 0,001 %, АК-VI – 0,652 %, АК-VII – 1,529 %. Прогнозные ресурсы волокна Барун-Холбинской группы проявлений категории Р<sub>2</sub> – 1,3 млн т, в т. ч. по сортам: АК-IV – 0,006 млн т, АК-VII – 0,9 млн т, АК-VI – 0,4 млн т (глубина прогноза – 50–120 м) [135]. Рекомендуются оценочные работы третьей очереди.

*Шоглойское проявление* (IV-2-8) [77, 135] представлено полосой асбестоносных серпентинитов шириной 200–250 м, протяженностью 1,5 км. Асбест продольно- и поперечно-волоконный. Содержание волокна по сортам: АК-I – 0,53 %, АК-II – 1,48 %, АК-III, IV – 4,97 %, АК-V, VI – 9,58 %. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>2</sub> – 0,5 млн т (неапробированные).

### МУСКОВИТ

На площади известны два *пункта минерализации* мусковита (I-3-4, 7) [156], представленные телами пегматитов урикского комплекса. Мощность пегматитовых тел – до 3 м, протяженность – 10–20 м. Размер пластин мусковита – до 6×7 см. Практического значения эти объекты не имеют.

### ГРАФИТ

На территории листа известны одно месторождение, одно проявление и четыре пункта минерализации графита, приуроченные к нефелиновым сиенитам ботогольского и хужиртайгорхонского комплексов.

*Ботогольское месторождение* (II-3-40) [83, 116, 156] пневматолитово-гидротермального типа (графитовая контактово-метасоматическая формация) расположено в пределах Ботогольского РУ. Периодически обрабатывается с 1838 года. В досоветский период на месторождении добыто 574 т графита, в период с 1926 по 1951 гг. – свыше 100 тыс. т руды. В последующее

время (до 1995 г.) продолжалась селективно-хищническая отработка поземным способом объемом годовой добычи 400–1 000 т. Месторождение разрабатывалось Онотским тальковым рудником ПО «Востокслюда». Графит вывозился тракторами на санях в зимний период по р. Хоньчин, затем по р. Урик. Позже для этих целей использовался вертолет МИ-4. На заключительном этапе эксплуатации графит вывозился тракторным и автомобильным транспортом по долинам рр. Хуша-Гол–Улзыта–Ока–Иркут через пос. Монды до ст. Култук. В пределах месторождения выделено 32 рудных тела гнездообразной, линзовидной, яйцевидной, грушевидной и пластовой формы. Рудные тела локализуются в нефелиновых сиенитах ботогольского комплекса, слагающих одноименный массив и в ксенолитах известняков дабанжалгинской свиты. Запасы графита в отдельных рудных телах достигают 7–8 тыс. т. Геологоразведочные работы эксплуатационного характера проведены до глубины 15–50 м от поверхности преимущественно в северной части месторождения. По принятой на месторождении классификации на месторождении выделяются кондиционные и некондиционные руды. Кондиционные руды содержат до 30 % аморфного графита и делятся на сплошные (углерода – более 60 %) и пропитанные (углерода – 40–60 %). Некондиционные руды подразделяются на вкрапленные (10–30 % углерода), полосчатые (10–30 % углерода) и графитизированные сиениты (менее 10 % углерода). Кристаллический графит слагает гнезда (1–10 см) каплевидные, шарообразные (1–30 м), грушевидные и вытянутые скопления. На месторождении выделены четыре типа руд: 1) сплошные массивной или волокнистой текстуры с содержанием углерода – 40–78 %; 2) пропитанные массивной текстуры с содержанием углерода – 30–46 %; 3) полосчатые с содержанием углерода – 15–20 %; 4) вкрапленные, которые представляют собой интенсивно графитизированные нефелиновые сиениты с содержанием углерода – 5–12 %. Основная масса графита отвечает требованиям ТУ 21-25-172-75 (графит электроугольный Ботогольский). В связи с высокой стоимостью и дефицитностью ботогольский графит применялся только при производстве электродов для авиационных двигателей (концентрат соответствует ТУ-11-16). В графитовых рудах, нефелиновых сиенитах и мраморизованных известняках отмечены кристаллический кремний, самородное железо, золото, муассонит, пирротин, халькопирит, арсенопирит, сфалерит, марказит, гессит, галенит, кобальтин, сперрилит, ураноторианит, циркон, монацит, флюорит [133]. Балансовые запасы графита составляют: категория В – 38 тыс. т, категория С<sub>1</sub> – 3 тыс. т при среднем содержании полезного компонента – 41 %, забалансовые – 190 тыс. т при среднем содержании полезного компонента – 29 % (ГБЗ, 2018 г.). Апробированные МПР РФ прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> – 4 млн т, категории Р<sub>2</sub> – 2 млн т [63]. Месторождение лицензировано, подготавливается к освоению.

*Барун-Гол-Дабанское проявление (I-1-3) [156]* расположено в одноименном рудном поле. Графитовая минерализация приурочена к нефелиновым сиенитам хужиртайгорхонского комплекса. Вкрапленность графита (1–5 %) развита на двух участках площадью 0,13 км<sup>2</sup>. Отмечаются также тела густо вкрапленных руд, содержащих до 29,85 % углерода. К ксенолиту мраморов боксонской серии приурочены графитизированные полевошпат-сланцевые сланцы. Протяженность горизонта сланцев – 360 м, мощность – 1,2–1,8 м. Содержание углерода – 0,21–8,82 %. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>2</sub> (глубина прогноза – 30 м, среднее содержание – 7 %): руды – 9,7 млн т, графита – 0,68 млн т [156] (авторские неапробированные). Перспективность средняя, малой надежности оценки. Рекомендуется проведение оценочных работ второй очереди.

## МАГНЕЗИТ, ТАЛЬК

Единственное оцененное *Боксонское проявление* магнезита и талька (IV-2-3) [77, 111] приурочено к листовитам ильчирского комплекса офиолитовой ассоциации. Выявлено три тела (25×15, 100×20 и 60×15 м) брекчированных тальцитов, цементированных кристаллическим магнезитом и ряд зон дробления и оталькования пород, рассеченных многочисленными прожилками крупнокристаллического магнезита. Рудные тела объединены в два пласта тальк-магнезитовых пород мощностью 10 и 38 м с содержанием MgO – 28,11–33,06 %, SiO<sub>2</sub> – 28,37–33,96 %, CaO – 0,13–0,49 % [111]. Тальк-магнезитовые породы могут быть пригодны для производства огнеупоров, порошка для инсектицидов, футировки металлургических печей [153]. Прогнозные ресурсы тальк-магнезитовых пород категории Р<sub>2</sub> (коэффициент надежности прогноза – 0,1) составляют 1,38 млн т, в т. ч. магнезитовых руд – 0,7 млн т [111] (авторские неапробированные). Перспективность и надежность оценки средние. Может быть объектом старательской отработки.

## ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

### ТОПАЗ, МОРИОН

Выявлены одно проявление и два шлиховых ореола топаза в Сорокском ПРУ.

*Проявление Топазовое (I-2-23)* [156] пегматитового типа (камнесамоцветная пегматитовая формация), приурочено к элювиальным и делювиальным свалам пегматитовых жил урикского комплекса. Топаз вместе с дымчатым кварцем (морионом), бериллом и флюоритом отмечается также в среднезернистых и порфириовидных гранитах местами в значительных количествах, образуя кристаллы до 1,5 см. Свалы топазсодержащих пегматитов оценены шурфами на глубину 1,0–1,2 м. Размер кристаллов топаза и их обломков извлеченных из рыхлых отложений варьирует от первых миллиметров до 8–10 см, а их вес достигает 1–1,2 кг. Цвет топаза водяно-прозрачный, бледно-желтый, ярко-голубой. Содержание топаза в рыхлой массе – 1,8 кг/м<sup>3</sup>. По данным лабораторных исследований топаз соответствует сырью III сорта для фасетной огранки (ОСТ-41-01-143-79). По мнению А. М. Рогачева образование кристаллов топаза происходило, очевидно, в миароловых пустотах пегматоидных обособлений гранитоидов. Ассоциирующий с топазом морион образует кристаллы 1–10 см. Проявление может быть объектом лицензирования.

*Шлиховые ореолы (I-1-21; I-2-14)* [130] охватывают апикальную и юго-западную часть Сорокского массива, сложенного гранитоидами урикского комплекса, распространяясь на оба борта р. Хойто-Уре. Площадь ореолов – около 28 км<sup>2</sup>. Шлиховые ореолы пространственно тяготеют к зонам грейзенизации гранитоидов. В грейзенизированных гранитах как правило присутствует топаз. Содержание топаза в шлиховых пробах достигает 45 г/м<sup>3</sup>. В пределах ореолов топаз отмечается в мелких водяно-прозрачных, беловатых, бледно-желтых изометричных кристаллах, достигающих 5–7 см по длинной оси. В коренном залегании в пределах одного из ореолов вскрыт «занорыш» (0,5 м) с крупными кристаллами мориона. Ореолы имеют поисковое значение.

### НЕФРИТ

Выявлены два месторождения (одно коренное и одно россыпное), одно проявление и четыре пункта минерализации нефрита, расположенные в Холбын-Хаирханской зоне нефрит-асбестовой минерализации. Месторождения, проявления и пункты минерализации приурочены к гипербазитам офиолитовой ассоциации, ледниковым образованиям аккемского горизонта и аллювию.

*Улан-Ходинское месторождение (III-4-17)* [93, 179] расположено в северном эндоконтакте Улан-Ходинского массива гипербазитов ильчирского комплекса. Тела нефрита локализованы в серпентинитах, в экзоконтактах штоков и даек габбродолеритов боксонского и гранит-порфиоров холбинского комплексов. В пределах месторождения установлено три нефритоносные зоны мощностью 500–1 000 м, протяженностью 1,5–2 км, в которых залегают более 27 нефритовых жил и линз мощностью 0,1–0,5 м, протяженностью 2–25 м. В единичных случаях жилы изучены скважинами на глубину 5–6 м, редко – 15–20 м. На поверхности, в рыхлых отложениях отмечаются глыбы нефрита весом 5–900 кг (в отдельных развалах – до 240 штук). Цвет нефрита от светло-молочного до грязно-зеленого. Твердость – 3–6,5. Примеси – антофиллит, халькофиллит, маккиновит, витлокит. Нефрит может использоваться как поделочное сырье II сорта [179]. Балансовые запасы нефрита сырца категории С<sub>2</sub> составляют 61,40 т (ГБЗ, 2018 г.). Месторождение лицензировано.

В русле р. Хара-Жалга расположена отработанная ледниково-аллювиальная *Хара-Жалгинская россыпь* нефрита (III-4-11) [93]. Протяженность россыпи – около 4 км. Размер валунов нефрита – 0,1–10 м<sup>3</sup>. По качеству нефрит соответствует нефриту отработанных жил Улан-Ходинского месторождения. При мощных паводках возможно углубление русла реки и перемык слагающих борта р. Хара-Жалга ледниковых образований и, как следствие, вскрытие на поверхности новых валунов нефрита. Эта россыпь может быть объектом старательской обработки. Рекомендуется ее периодическое обследование.

*Проявление Каровая полость (III-4-21)* [93, 179] приурочено к отложениям башхемского оледенения в северо-восточной части днища кара. Ювелирный нефрит различных цветовых оттенков: от сочно-зеленых до изумрудно-зеленых и светло-молочно-зеленых. Размер обломков в поперечнике – от нескольких сантиметров до 1,0×1,5×0,5 м. Разведанные запасы погашены. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> – 24 т сортового нефрита [93]. Рекомендуются поисково-оценочные работы первой очереди.

На площади листа в качестве поделочного и облицовочного материала оценивались: яшмоиды, кремни, декоративные известняки, офикальциты, строматолитовые доломиты.

### ЯШМОИДЫ

*Проявление* яшмоидов (Ш-3-26) [156] приурочено к низам красноцветного горизонта основания табинзуртинской свиты, сложенного железисто-глинисто-карбонатными породами. Мощность горизонта – 5–10 м, протяженность – не менее 50 м. Размеры обломков – от 0,1–0,2 до 0,5–0,7 м. Яшмоиды ярко-кремового и бледно-желтого цвета, соответствуют ОСТ-41-117-76. Они могут быть использованы в качестве облицовочно-декоративного сырья для изготовления различных сувениров, декоративных изделий, а также художественно-мозаичных работ при условии блочности не менее 100×100×100 мм. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

### КРЕМНИ

*Проявление* кремней поделочных (Ш-3-26) [156] осадочно-вулканогенного типа, приурочено к толще кремниевых пород (лидитоидов) дабанжалгинской свиты (Хоньчинская РЗ). Разобщенные линзы и прослои кремней мощностью до 4–5 м прослеживаются на расстоянии более 1–2 км. Кремни обладают концентрически-зональным либо «пейзажным» до причудливого рисунком. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>3</sub> – 44 тыс. т [156] (авторские, неапробированные). Перспективность и надежность оценки низкие. Рекомендуются поисковые работы второй очереди. Может быть объектом лицензирования.

### УЗОРЧАТЫЕ КВАРЦ-КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

*Проявление* узорчатых кварц-карбонатных пород (Ш-3-20) [156] приурочено к низам разреза хурайжалгинской толщи в пределах горизонта доломитовых конглобрекций. Прослои узорчатых пород прослежены на протяжении 1,0–1,5 км при мощности 1–2 м. Обломки кремнисто-карбонатного состава имеют темно-серую до черной окраску, кварцевые выполнения – белую, желтоватую. Узорчатые изображения напоминают морозные узоры на стекле на фоне ночи. Может быть объектом лицензирования.

### ОФИКАЛЬЦИТ

На площади листа выявлены два проявления офикальцитов, расположенные в Гарганском РР.

*Сумсунурское проявление* (Ш-4-43) охарактеризовано Г. А. Феофилаковым [175] как Сумсунурское офитоносное поле\*. Проявление представлено серией тел серпентинизированных в экзоконтакте Сумсунурского массива гранитоидов карбонатов иркутной свиты. Выделено 16 тел пластовой, линзовидной формы. Протяженность тел – 50–500 м, мощность – 0,5–50 м. Офикальцит желтовато-зеленый тонкозернистый массивный, слабо трещиноватый, прозрачный в тонких срезах, с твердостью 5,5. Порода принимает зеркальную полировку с небольшой шагренью. При условии минимальной блочности 200×200×100 мм офикальцит соответствует ОСТ 41-117-76. Он может использоваться в камнерезном производстве как поделочное сырье 1 сорта. Прогнозные ресурсы офикальцита в коренном залегании категории Р<sub>2</sub>\*\* (глубина оценки – 50 м) составляют 548 тыс. т, в глыбах (в склоновых отложениях) (глубина оценки – 6 м) – 29 тыс. т. Всего по РР – 577 000 т [175] (авторские неапробированные). Рекомендуются оценочные работы первой очереди с технологическими испытаниями.

*Проявление* (Ш-3-32) [104, 156] приурочено к зоне экзоконтакта Гарганского массива плагиогранитов с доломитизированными известняками табинзуртинской свиты, слагающей фрагмент Харанурского покрова в Гарганском ГР. Офикальцит образует прожилки, пятна, концентрически-зональные образования округлой формы размером в диаметре от 2–3 до 10–15 см. По окраске выделяются густо-зеленые, светло-желтые, белые, светло-серые с голубым оттенком разновидности. Ширина полосы офикальцитовых пород – 20–100 м, протяженность – 2 км.

\* Графические материалы отсутствуют. Предполагается, что РР охватывает апикальную часть Сумсунурского массива, где установлены ксенолиты карбонатных пород, преобразованных в офикальциты.

\*\* Применяется вместо категории Р<sub>1</sub> Г. А. Феофилакова из-за отсутствия картографических материалов, подтверждающих детальность изучения.

Мощность участков серпентинизации – 2–80 м, протяженность ~150 м. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  – 60 000 т (прил. 12) (авторские неапробированные). Проявление перспективно. Рекомендуются оценочные работы второй очереди и технологические испытания.

### **СТРОМАТОЛИТОВЫЕ ДОЛОМИТЫ**

*Боксонское проявление* строматолитовых доломитов (декоративно-облицовочный материал) (IV-1-5) [136] представлено горизонтом строматолитовых доломитов верхнезабитской подсвиги протяженностью около 41 км. Оценен фрагмент горизонта протяженностью 650 м на глубину 40 м (60 м по падению). Средняя мощность – 4 м. Цвет строматолитовых доломитов красновато-коричневый, темно-серый, серо-пурпурно-фиолетовый с контрастными включениями светло-розового кальцита в виде прожилков и гнезд. Строматолитовые доломиты по данным физико-механических испытаний соответствуют ГОСТ 9479-84, имеют высшую степень декоративности и вполне пригодны в качестве облицовочного материала. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  составляют 156 тыс. м<sup>3</sup> [136]. Может быть объектом лицензирования.

---

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В основу предлагаемой схемы минерагенического районирования положены материалы Л. С. Волкова [90], В. В. Коткина [121], В. И. Давыдова [98, 99], В. И. Игнатовича [113], А. М. Рогачева [153, 154, 156]; А. А. Миронова [133], В. Г. Деревенца [104], В. Г. Скопинцева [166], Т. Ф. Галимовой [94], П. В. Осокина [144] и др.

Согласно «Минерагенической карте России масштаба 1 : 5 000 000» (ВСЕГЕИ, 2006; О. В. Петров) территория листа входит в Алтае-Саянскую минерагеническую провинцию, пространственно охватывающую Алтае-Саянскую складчатую область [94]. Районирование на уровне МЗ, РР, РЗ, РУ дано преимущественно по изданному листу ГК-1000/3 N-47 (Нижнеудинск) [94].

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАГЕНИЧЕСКИХ ЭПОХ И ЭТАПОВ

Минералогический облик района формировался почти непрерывно в течение архейской, байкальской, каледонской, герцинской, мезозойской и кайнозойской эпох.

**Архейская эпоха** представлена минерагенией позднеархейского этапа, которая проявлена в Онотско-Бельской складчатой области, сложенной китойкинской серией, в границах которой обособлена Онотско-Бельская редкоземельно-графитовая рудоносная зона (вне минерагенических зон). В породах китойкинской серии на смежной территории локализованы проявления редкометалльных и редкоземельных пегматитов китойского комплекса. Основные объекты рудного золота Гарганского РР локализованы в гарганском метаморфическом комплексе.

В **байкальскую эпоху** основная рудная система связана с островодужными комплексами офиолитовой ассоциации и продуктами их метасоматической переработки. Образуются проявления хрома, меди, никеля, тальк-магнезитовых пород, платиноидов, возможно хризотил-асбеста.

В **каледонскую эпоху** в различных частях шельфа (боксонская серия, иркутная свита) накапливались фосфориты, кремни, поделочные камни, бокситы, известняки, доломиты; на внутриокеанических поднятиях (дабанжалгинская свита) – фосфориты, золото-уран-ванадий-молибденовые осадки, декоративные камни. В отложениях континентального склона (ильчирская толща) формируются проявления ванадия и молибдена. Очевидно, близ вулканических построек осадки (ильчирская толща) обогащаются золотом, полиметаллами, а карбонатный флиш (мангатгольская свита) – марганцем. В зонах задугового спрединга и в островодужных комплексах активной окраины (хурайжалгинская толща и хурэнская свита) образуются проявления железистых и гематитовых кварцитов и (окинский комплекс) платинометалльное оруденение. На орогенном этапе в зонах коллизии, возможно, в подошве офиолитового покрова при метаморфизме кварцитовых толщ иркутной свиты формируется гранулированный кварц, а образующиеся при этом динамометаморфиты (серпентинитовый меланж) являются благоприятной средой для локализации проявлений асбеста, золота, платиноидов. Под воздействием гранитоидов зон задугового спрединга (сумсунурский комплекс) на карбонатные породы шельфа формируются офиокальциты. С магматитами тыловых частей задугового бассейна (хужиртайгорхонский комплекс) связано титаномагнетитовое и графитовое оруденение. Во внешней зоне, на заключительной стадии становления гранитоидов урикского комплекса, образуются проявления молибдена, ванадия, олова, вольфрама, урана, топаза, лития. В «горячих точках» континентальной области (ботогольский комплекс) формируются месторождения графита, алюминия (нефелиновые сиениты), проявления редких металлов, золота, платиноидов.

В **герцинскую эпоху** при интродуировании магматами континентального рифта (холбинский комплекс) пород офиолитовой ассоциации образуются нефрит, хризотил-асбест. Образовав-

шиеся в процессе эволюции континентального (?) рифта флюиды зунхолбинского комплекса привели к формированию многочисленных месторождений и проявлений золота, серебра, платиноидов, полиметаллов. В «горячих точках» континентальной области образуются дайки хоньчинского комплекса с тантал-ниобиевым с ураном, цирконием, оловом оруденением.

Минерагения **мезозойской эпохи** на исследуемой территории не проявлена. Она (эпоха) знаменуется формированием остаточных впадин юры, в которых в Присяянье происходит угленакпление.

В **кайнозойскую эпоху** в условиях пенеплена формируются коры выветривания с месторождениями вторичных фосфоритов, золота, проявления железа, урана. Осадочные породы основания платобазальтов тиссинской серии (континентальный рифт) обогащаются ураном. Базальты содержат платинометалльное оруденение и являются потенциальным сырьем для строительной индустрии. В плейстоцене при воздействии ледников формируются нефритовые россыпи. Аллювиальные и элювиальные образования обогащаются золотом.

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ РУДНЫХ ФОРМАЦИЙ

*Титаномагнетитовая формация магматического типа* генетически связана с габброидами и сиенитами хужиртайгорхонского комплекса. В габброидах повышенными концентрациями титана обладают пироксениты. В сиенитах формация обусловлена наличием густой вкрапленности титаномагнетита в краевой части массива. Обогащенные титаномагнетитом участки характеризуются повышенными значениями аэромагнитного поля. Повышенные значения титана фиксируются также и в геохимических ореолах.

*Формации урановая углеродисто-сланцевая и молибден-ванадиеносных сланцев.* Уран, ванадий и молибден в «черных» сланцах в Окинском РР встречаются, как правило, совместно и имеют близкие закономерности размещения. Уран не характерен для объектов, локализованных в сланцах ильчирской толщи (Гарганский РР). Формация урановая углеродисто-сланцевая (уран-молибден-ванадиеносных сланцев) связана с углеродисто-кремнистыми и углеродисто-глинисто-кремнистыми сланцами, залегающими в верхней части кремнисто-карбонатного разреза дабанжалгинской свиты. В северном обрамлении Гарганской глыбы формация молибден-ванадиеносных сланцев приурочена к углеродисто-кремнистым сланцам ильчирской толщи близ контакта с карбонатами иркутской свиты. Черносланцевые образования дабанжалгинской свиты характеризуются общей «зараженностью» ураном, в концентрациях, превышающих кларковые в 10–100 раз. Они обычно фиксируются в полях АГСМ-съёмки аномалиями урановой природы [137]. Они рассматриваются в качестве потенциально рудоносных отложений. Рудоконтролирующими являются как складчатые, так и разрывные нарушения. Структурный контроль выражен тем значительнее, чем больше развитие в них получили тектонические деформации. Эта закономерность находит отражение в региональной приуроченности проявлений к наиболее сложно дислоцированным участкам. Главную роль при этом играют складчатые нарушения и, в первую очередь, антиклинальные структуры второго–третьего порядков (Хан-Модонская, Дабан-Жалгинская, Эрехаражалгинская), в меньшей мере – синклинали второго порядка. Как правило, оруденение локализовано в крутопадающих изоклинальных, часто опрокинутых антиклинальных и синклиналиных складках. Рудные тела тяготеют к шарнирам складок, зонам складчатого осложнения крыльев и флексуобразным изгибам пластов. Из разрывных нарушений наиболее важное значение имеют послонные зоны дробления, трещиноватости и рассланцевания, контролирующие вместе со складчатыми структурами размещение основной массы руд. Все проявления уран-молибден-ванадиевой формации характеризуются аномальными полями и аномалиями урановой природы, интенсивность которых превышает фоновую в 2–3 раза. Потенциально рудоносные черносланцевые образования характеризуются отрицательными приращениями тория и калия. В дабанжалгинской свите уран имеет прямую корреляцию с молибденом (69 %), иридием (66 %), ванадием (36 %). Также в прямой зависимости находятся молибден и ванадий (67 %), молибден и никель (38 %), молибден и иридий (55 %), ванадий и никель (62 %). В ванадий-молибденовых проявлениях локализованных в ильчирской толще, в обрамлении Гарганской глыбы уран практически отсутствует [132, 162]. Это может быть связано как с различиями фациальных условий осадконакопления, так и с более низкой величиной кремнистой составляющей в ильчирской толще. На двух проявлениях (Даялыкском и Тустукском) уран находится совместно с фосфоритами. Также повышенные концентрации фосфора имеют и хурайжалгинские конглобрекции с проявлением урана метасоматического типа.

Проявления урана *метасоматического типа (урановорудная в щелочных метасоматитах формация)* формируются в зоне контакта «хурайжалгинских» кварц-карбонатных конглобрек-

чий с гранитоидами урикского комплекса (проявление П-2-5) и в зоне контакта глинисто-карбонатных сланцев мангагольской свиты с щелочными сиенитами ботогольского комплекса (проявление Ш-4-4). В первом случае – в проявлении практически отсутствует торий, во втором – торий преобладает над ураном более чем в 5 раз. Для обоих проявлений характерно присутствие тремолитовых пород.

Проявление урана *гидрогенного типа* (Базальтовое), очевидно, связано с фильтрацией ураноносных растворов сквозь песчано-глинистые отложения, перекрытые покровами базальтов, играющими роль экрана. Обогащение растворов ураном, очевидно, происходило за счет выщелачивания урана из гипсометрически выше расположенных массивов гранитоидов урикского комплекса.

*Бокситовая карбонатная формация* на исследуемой площади представлена в виде пласта в основании табинзуртинской свиты раннего кембрия. Бокситовый пласт залегает на размытой, местами закарстованной поверхности нижележащей сложенной доломитами забитской свиты. Нередко они подстилаются горизонтом строматолитовых доломитов. Особенности внутреннего строения пластов бокситов, также как и наличие второго (аллит-сиаллитового) горизонта зависят от фациальных условий формирования бокситов, таких как удаленность от источников сноса, возможных более глубоких преобразований материнских пород, гидродинамических условий бассейна. По мнению ряда исследователей, материнскими породами являются габброиды боксонского комплекса (составная часть офиолитовой ассоциации). Однако продуктов глубокого химического разложения упомянутых габброидов в пределах площади не установлено. Есть мнение об образовании бокситов за счет пепловых туфов. В бокситах отмечаются признаки присутствия отдельных пепловых частиц. Однако таких образований сколь-либо подвергнутых процессам химического разложения в пределах площади работ также не отмечено. Бокситы Боксонского месторождения – высокожелезистые породы. Для них характерны высокие вариации кремневого модуля. В бокситах отмечаются повышенные концентрации Au ( $n \cdot 10^{-2}$  г/т), Pt и Pd ( $n \cdot 10^{-1}$  г/т). Они также характеризуются повышенными значениями радиоактивности. Попадая в зону контакта с гранитоидами, бокситы преобразовываются в корунд-магнетитовые, а сиаллиты второго горизонта – в дистен-андалузит-силлиманитовые породы (Баргутэйское проявление). При этом породы приобретают темно-серую окраску и сланцеватый облик. К прямым поисковым признакам относятся проявления, пункты минерализации бокситов. В окрестностях Боксонского месторождения нередки валуны и галька бокситов, в т. ч. ледникового происхождения. Находка гальки бокситов в р. Ока к северу от месторождения послужила основанием для постановки поисковых работ на бокситы, в результате которых было открыто Боксонское месторождение. Среди поисковых признаков нами рассматриваются также линейные аномалии повышенной радиоактивности, а для поисков корунд-магнетитовых апобокситовых наждаков – линейные магнитные аномалии среди полей развития карбонатных пород.

*Нефелиновая формация* связана с нефелиновыми сиенитами ботогольского и хужиртайгорхонского комплексов (магматический фактор). Определяющим для формирования месторождений нефелиновых руд является повышенное содержание нефелина и, как следствие –  $Al_2O_3$  (минералогический фактор). Практическую значимость имеют породы с содержанием  $Al_2O_3$  более 18 %.

*Золото-сульфидно-кварцевая формация* объединяет золото-кварцевую, золото-полиметаллическую и другие формации, различающиеся между собой количественным соотношением слагающих их минералов. Золото-сульфидно-кварцевая формация подробно охарактеризована в работах Г. А. Феофилактова [177], П. А. Рошкетаяева [158, 160], В. В. Коткина [121], В. Д. Конкина [124], В. Г. Скопинцева [166] и др. На площади листа выделяется пять типов золоторудных объектов: полигенно-полихронный, гидротермально-метасоматический, метасоматический, гипергенный и осадочный.

В пределах исследуемой площади повышенной золотоносностью обладают аркозовые песчаники в основании иркутской свиты, пачки сульфидизированных углеродистых («черных») сланцев ильчирской толщи [158], углеродисто-кремнистые сланцы дабанжалгинской свиты [153]. Им отводится роль первичного коллектора золота. По данным В. Г. Скопинцева [166] породы на участках с повышенной золотоносностью всегда интенсивно рассланцованы, окварцованы и сульфидизированы (наложенная сульфидизация). Там где отсутствуют гидротермально-метасоматические изменения, золото в количествах более 0,005 г/т не фиксируется. В ильчирской толще повышенные концентрации золота обычно отмечаются в черных графитистых окварцованных сланцах, содержащих пирит и пирротин (5–50 %). Реже золотоносными оказываются графитизированные, окварцованные, сульфидизированные и апоэффузивные сланцы. Согласно построениям П. А. Рошкетаяева золото упомянутых пачек в результате последующих преобразований мигрирует и образует рудные тела. Рудные пачки являются главным

источником металла при формировании полигенно-полихронных месторождений зунхолбинского типа. Наиболее крупные скопления золоторудного вещества сосредоточены близ границ различных пород. По нашему мнению, золотое оруденение генетически связано с гидротермально-метасоматическими образованиями зунхолбинского комплекса. Гидротермалиты и метасоматиты либо сами являются рудными, либо вмещают рудные тела. Это один из главных факторов наличия золотого и серебряного оруденения. По данным изотопных исследований свинца возраст галенитов из основных рудных объектов сопоставим с возрастом березитов и графитизированных пород зунхолбинского комплекса [48, 103, 166]. Распределение на площади упомянутых метасоматических пород определяется положением гидротермальной системы в пространстве. Роль остальных магматических комплексов может сводиться к выработке трассы, вдоль которой впоследствии функционирует гидротермальная система [53]. Упомянутые гидротермально-метасоматические образования проявлены в тектонических зонах различного ранга. Наиболее продуктивными являются зоны северо-западного простирания, расположенные близ градиентных зон, обусловленных разломами глубокого заложения. Золотоносными являются только те участки зон расланцевания и катаклаза, где проявлены гидротермально-метасоматические процессы. Площадь этих участков увеличивается в зонах пересечения разнориентированных структур. Немаловажную роль в локализации золотого оруденения играют макро- и микроскладчатые структуры.

Благоприятными условиями для формирования *формации золотоносных кор выветривания* являются наличие тектонических зон, по которым происходит фильтрация корообразующих агентов. Упомянутые зоны могут быть доступны для фильтрации растворов в эоценовое время близ или на эоценовых поверхностях выветривания, развитых на золотоносном субстрате. Наиболее вероятно проявление формации возможно на сохранившихся эоценовых поверхностях выветривания, в корневых частях линейных кор выветривания, проникающих в глубокие части тектонических зон.

*Платинометалльная малосульфидная ультрамафитовая формация гидротермально-метасоматического типа* связана с базитами окинского габбро-долеритового комплекса, имеющего признаки расслоенности. Наибольшими перспективами обладают относительно крупные массивы (до 300 км<sup>2</sup>). К ним, возможно, относится не вскрытый эрозией массив, наличие которого (предполагается по гравиметрическим данным) в междуречье Улзыты–Тустука, в апикальной (?) части которого (в центре гравиметровой аномалии с избыточной массой) расположено Хурайжалгинское проявление. По данным интерпретации аэромагнитных и гравиметровых аномалий вертикальная мощность массива в междуречье Улзыты–Тустука достигает 1–3 км. Он погружен на глубину около 2 км [108]. Наиболее изученное на сегодняшний день проявление МПГ – Хурайжалгинское – локализовано среди хурэнской свиты, насыщенной силлами метабазитов. На проявлении фиксируются также и тела серпентинитов, которые могут оказаться «выдавленными» на дневную поверхность дифференциатами не вскрытого эрозией расслоенного массива. В большинстве случаев проявления МПГ располагаются в тектонических зонах. Обычно платинометалльные проявления расположены в сульфидсодержащих (пирит, пирротин, халькопирит) породах. На Хурайжалгинском проявлении описана предполагаемая генетическая связь МПГ с магнетитовыми рудами. Минеральная форма МПГ в рудах Хурайжалгинского проявления представлена сперрилитом, который ассоциирует с ильменитом (реликты), магнетитом, сфалеритом, галенитом, арсенопиритом, борнитом, мартитом, халькозином, ковеллином, пирротинитом, кобальтинитом, касситеритом, аргентит-акантитом, интерметаллидом свинца и олова. Кроме того, на смежной территории в шлиховых пробах Хоньчинской россыпи золота и по р. Китой установлены осмистый иридий, осмистая платина, самородная платина. Все проявления МПГ, локализованные в окинском комплексе, сопровождаются сульфидизацией, лиственитизацией, родингитизацией, хлоритизацией, окварцеванием зунхолбинского комплекса, которые наиболее интенсивны в зонах расланцевания различной мощности. Для проявлений МПГ характерны повышенные концентрации золота, серебра, свинца, цинка, олова, меди, никеля, ванадия, кобальта.

Наиболее перспективными на обнаружение платинового оруденения, связанного с расслоенными интрузиями окинского комплекса, являются прогнозируемые Хайгасынская золото-платиноворудная зона и Хурайжалгинское золото-платиноворудное поле.

*Формация гранулированного кварца метаморфическая* перспективная на выявление месторождений гранулированного кварца генетически связана с кремнисто-карбонатной иркутской свитой (стратиграфический фактор), претерпевшей несколько стадий метаморфических преобразований. Исходным «субстратом» для образования гранулированного кварца являются кремневые породы (кремни, лидиты – фтаниты и лидитоиды) (литологический фактор). Они при метаморфизме преобразуются в микрокварциты, кварциты серые, темно-серые до черных с уг-

листым веществом (метаморфический фактор). Кремневые породы местами содержат прослои, линзы карбонатных пород, чем подчеркивается их первично осадочное происхождение. Метаморфические преобразования, по-видимому, связаны с внедрением магматических комплексов (барунхолбинского, сумсунурского, холбинского, урдагарганского), продукты которых в изобилии картируются в пределах известных проявлений. По данным В. Г. Скопинцева [166] в амфиболитах барунхолбинского комплекса, дайки и силлы которого имеют широкое распространение в северном обрамлении Гарганской глыбы, в т. ч. в поле развития иркутской свиты, зафиксированы три этапа прогрессивных и регрессивных метаморфических преобразований (в сумсунурских гранитоидах – только один этап). Температура и давление, рассчитанные по различным геотермометрам и геобарометрам, находятся в интервале: температура – 350–640 °С, давление – 1,9–10,2 кбар (обычно – 5,5–8,0 кбар). По мнению Н. Л. Добрецова, такие условия могут возникать, скорее всего, при покровообразовании. В процессе метаморфических преобразований происходит осветление кварцитов (выгорает углеродистое вещество), уменьшается количество газово-жидких включений и, возможно, микропримесей, происходит рост кристаллов-гранул чистого кварца. Неравномерная зернистость гранулированных кварцитов обусловлена неравномерностью прогрева исходных толщ в процессе метаморфизма. Субпластовые продуктивные тела гранулированного кварца контролируются плоскостями напластованию первично осадочных пород. Существование слоев, пластовых границ, направленная изменчивость разреза толщи свидетельствует о том, что действие метаморфических процессов происходило без значительного привноса–выноса вещества, т. е. на месте. Следует заметить, что грануляции подвергнута почти вся толща кремневых пород иркутской свиты в обрамлении Гарганской глыбы.

*Кремнисто-карбонатная фосфоритовая формация* связана со среднезабитской подсвитой и дабанжалгинской свитой (стратиграфический фактор). Формация охарактеризована в работах П. В. Осокина, Ю. П. Бутова, В. В. Кокунина, Г. Б. Шуляка и др. До недавнего времени на площади работ выделялось, по крайней мере, два основных фосфоритоносных уровня: венд-кембрийский (боксонский–горлыкский) и ордовик-силурийский (дабанжалгинский). В связи с переводом дабанжалгинской свиты на венд-кембрийский уровень, в настоящее время остался лишь один – венд-кембрийский уровень. Некоторыми исследователями выделяется еще мангатгольский и табинзуртинский уровни, но сколь-либо значимых скоплений фосфоритов в них не установлено, в связи с чем, они нами не рассматриваются. По нашему мнению, фосфоритоносность мангатгольского уровня обусловлена наличием содержащих фосфоритовые залежи олистолитов и олистоплаков забитской свиты. Фосфоритоносная пачка (среднезабитская подсвита) представлена переслаиванием доломитов, кремней, слюдисто-кремнистых сланцев и микрозернистых фосфоритов. Количество пластов фосфоритов, за исключением Боксонского месторождения, достигает 4, редко – 5. Фосфориты дабанжалгинской свиты также приурочены к кремнисто-доломитовой части разреза с некоторым количеством углеродисто-кремнистых сланцев. Характерной особенностью для фосфоритовой пачки, за исключением Боксонского месторождения, является темно-серая до черной окраска большинства пород. Белозернистые фосфориты Боксонского месторождения и, частично, Большебельской площади, залегают среди светлоокрашенных доломитовых толщ. В то же время на Большебельской площади известны находки фосфоритовых руд, схожих с фосфоритами Хара-Нурского месторождения. Главные парагенетические ассоциации фосфорной минерализации устанавливаются обычно с железными и марганцевыми, железо-марганцевыми и ванадиевыми рудами. Второстепенная парагенетическая связь фосфорного оруденения проявляется с молибденовой и радиоактивной (дабанжалгинская свита) минерализацией (литологический фактор). В венд-кембрии, а по мнению А. А. Мосаковского и др. [47], и в ордовике исследуемая территория, включая западную часть Сибирского палеоконтинента, характеризовалась широким развитием карбонатных эпиконтинентальных шельфов и крупных окраинно-морских бассейнов с зонами апвеллингов, являющихся благоприятными для накопления фосфоритов (забитская свита) и континентальными зонами с корами выветривания, дающими материал для бокситов (табинзуртинская свита). Значительные размеры шельфа определяют фациальные различия карбонатонакопления и фациальный облик кремнисто-карбонатной формации – боксонской серии. Во внутренних частях океанического бассейна на поднятиях близ зон апвеллинга формировалась кремнисто-карбонатная с фосфоритами и углеродисто-кремнистая формации дабанжалгинской свиты. Предполагается, что углеродисто-кремнистая формация накапливалась в проливнообразных морских бассейнах, ограниченных подводными барьерами. Обилие органического вещества, пирита, известняков с запахом сероводорода указывает на застойность и пониженную циркуляцию вод. Возможно, углеродисто-кремнистая формация формировалась на больших глубинах и в более позднее время, чем кремнисто-карбонатная (палеогеографический фактор). Фосфориты дабан-

жалгинской свиты отчетливо выражаются повышенными значениями концентраций радиогенных элементов, фиксирующимися при проведении АГС-съемки, что связано, главным образом, с повышенными значениями содержания урана в фосфоритах и в углеродистых сланцах, образующих горизонты, конформные с пластами фосфоритовых руд. Для фосфоритов Харанурского месторождения такие повышения проявлены слабо, а фосфориты Боксонского месторождения в полях АГС-съемки не проявлены вовсе (радиогеохимический фактор).

Ведущую роль в формировании *формации фосфатных кор выветривания* играют экзогенные факторы. Образование формации происходит при условии совмещения пластов фосфоритов с областями палеогенового корообразования.

*Хризотил-асбестовая апогипербазитовая формация* связана с серпентинизированными ультраосновными породами ильчирского комплекса, в т. ч. с меланжированными серпентинами сойотского комплекса (баженовский тип). Залежи хризотил-асбеста размещаются, как правило, среди серпентинизированных гарцбургитов с высоким содержанием оливина – 70–85 % (минералого-петрографический фактор). Все месторождения и проявления хризотил-асбеста локализованы в офиолитовых серпентинитах, которые трассируют подошву покровов. Минимальные размеры гипербазитовых массивов достаточные для размещения в них промышленных месторождений асбеста составляют около 0,5 км<sup>2</sup>. Во всех наиболее крупных месторождениях хризотил-асбеста сохранились блоки слабо серпентинизированных гарцбургитов (фактор незавершенной серпентинизации), причем наиболее ценные сорта руд приурочены к границам между серпентинитами и гарцбургитами. Значительная тектоническая деформация массивов способствует более интенсивному проникновению в них рудообразующих растворов и, следовательно, во многом обуславливает формирование асбестовых залежей (структурно-тектонический фактор). Наиболее перспективными на формирование залежей хризотил-асбеста являются лизардит-хризотилитовые серпентиниты. В существенно антигоритовых серпентинитах прожилки хризотил-асбеста редки и маломощны (метаморфический фактор).

*Графитовая метасоматическая формация* связана с хужиртайгорхонским и ботогольским комплексами. Она локализована на участках сложенных преимущественно нефелиновыми, меньше – пироксеновыми сиенитами. Большая часть залежей графита образовалась за счет магматической (?) переработки карбонатных пород дабанжалгинской свиты и боксонской серии, что и обусловило их приуроченность к апикальным и краевым частям массивов. Форма рудных тел – залежи, гнезда, жилы.

*Нефритовая апогипербазитовая формация.* Нефритовые залежи на исследуемой территории сформировались за счет преобразования ультраосновных пород офиолитовой ассоциации. Подавляющее большинство нефритовых жил расположено в зонах меланжа и локализуется на контакте с родингитизированными габбро, диоритами, плагиогранитами, слагающими дайки боксонского (?) и холбинского комплексов. Структура нефрита объясняется кристаллохимическими особенностями тремолита, щелочностью среды, метастабильностью тремолита и псевдоморфным замещением им антигоритового серпентина. Нефриты Восточного Саяна имеют явно выраженные следы воздействия интенсивного динамометаморфизма.

*Формация нефритовых россыпей* образуется в результате разрушения коренных источников и накопления в аллювиальных и ледниковых образованиях. Аллювиальные россыпи нефрита локализуются на коротких отрезках и характеризуются значительной концентрацией полезного компонента (среднее расстояние между валунами составляет 15–20 м, количество – от нескольких десятков до сотни и более штук), вследствие чего имеют самостоятельное промышленное значение. Коренной источник этих россыпей в большинстве случаев не ясен. Трудно предположить формирование россыпей нефрита с глыбами в десятки тонн вне связи с ледниковыми образованиями на удалении десятков километров от коренных источников. Ледниками разрушаются и переносятся с последующим отложением в виде боковых, конечных и донных морен вскрытые на поверхности коренные месторождения нефрита. Основная часть моренных отложений в последующем перемывается как речными, так и флювиальными потоками, в результате чего формируются валунные россыпи. Как правило, россыпи нефрита совпадают с речными долинами, где наиболее интенсивно сортируется большой объем ледниковых образований. Формирование нефритовых россыпей связывается с деятельностью ледников азасского и башхемского оледенений.

## МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

### АЛТАЕ-САЯНСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Упомянутая провинция входит в площадь листа своей юго-восточной частью, занимая всю

характеризуемую территорию. Архейская минералогия представлена **Онотско-Бельской редкоземельно-графитовой рудоносной зоной** (вне минералогических зон) (0.1 гр, TR/LP), которая занимает фрагмент Онотско-Бельской складчатой зоны (в пределах листа – 16 км<sup>2</sup>), сложенный гнейсами и кристаллосланцами хурайжалгинской свитой и гнейсо-гранитами второй фазы китойского комплекса. Минералогия зоны проявлена на смежной территории месторождением и проявлениями графита, редких земель, ниобия, урана, золота, серебра, молибдена, ванадия, лазурита.

**Верхнеокинская боксит-фосфорит-золоторудная минералогическая зона\*** (1 Au, Φ, Al/V–С, O, C) выделена В. И. Давыдовым [98]. Она занимает почти всю площадь листа. Верхнеокинская зона характеризуется разнообразным набором полезных ископаемых, главные из которых – Au, Al, P, q<sub>0</sub>, asb, pr, что обуславливает сложность минералогического районирования, подчас трудно увязываемого между собой. В ней выделены Окинский и Гарганский рудные районы.

**Окинский золото-боксит-фосфоритовый рудный район** (1.1 Φ, Al, Au/V–С, O, C) выделен В. В. Коткиным [121]. Он охватывает Окинский геологический район. Для Окинского РР преобладающими полезными ископаемыми являются бокситы, фосфориты, асбест, уран, ванадий, молибден, платиноиды, золото.

*Прогнозируемый Сорокский редкометалльный рудный узел* (1.1.1 Be, Li, Sn) (229 км<sup>2</sup>) выделен впервые. Он расположен в северо-западной части листа и контролируется областью влияния Сорокского купола (западная часть Яхошопского массива), сложенного гранитами урикского комплекса. Границы РУ определяются границами геохимической аномалии Be, Li, Sn. В пределах рудного узла выявлены проявления и пункты минерализации Be и ассоциирующих с ним Li и Sn. В его пределах известны также проявление и шлиховые ореолы топаза.

Проявления бериллия бертрандит-фенакит-флюоритовой формации генетически связаны с гранитоидами урикского комплекса. Бериллиевое оруденение образует серию маломощных, невыдержанных по простиранию метасоматических прожилков, гнездовых и желвакообразных тел метасоматитов в экзоконтакте Сорокского массива. Продуцирующее оруденение гранитоиды литий-фтористого типа обогащены РЗЭ (до 800 хондритовых единиц). Бериллиевое оруденение сопровождается геохимическими аномалиями Be, Li, Sn, W и шлиховыми ореолами топаза, захватывающими также и поля распространения гранитов.

Прогнозные ресурсы, рассчитанные по методике ЦНИГРИ для Сорокского участка (проявления I-1-22, 26), составляют: категории P<sub>2</sub>\*\* – 0,8 тыс. т Be, 40 тыс. т Li, 3 тыс. т Sn (авторские неапробированные); для РУ категории P<sub>3</sub> – 1,5 тыс. т Be, 120 тыс. т Li, 40 тыс. т Sn [106] (авторские неапробированные). Перспективность РУ и надежность оценки средние. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

Проявление топаза камнесамоцветной пегматитовой формации и ассоциирующего с ним мориона генетически связаны с пегматитами урикского комплекса. Кристаллы топаза и дымчатого кварца иногда отмечаются в миаролитовых пустотах пегматоидных обособлений. Топаз часто совместно с морионом встречается и в крупнозернистых гранитах второй фазы, где образует достаточно крупные (до 1,5 см) кристаллы. Перспективное Топазовое проявление приурочено к элювиальным и делювиальным свалам пегматитовых жил. Топаз в весовых количествах (до 45 г/м<sup>3</sup>) отмечается также и в шлиховых ореолах, суммарная площадь которых составляет 25 км<sup>2</sup> (прил. 2). Ожидаемый тип топазового оруденения – элювиальные и делювиальные россыпи и топазовые пегматиты. Прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> топаза в рыхлых отложениях – 9 000 кг, в коренных образованиях – 450 кг (прил. 12) (авторские неапробированные). Перспективы РУ на топаз средние со средней степенью надежности оценки. Рекомендуются поисковые работы первой очереди.

*Прогнозируемая Хоньчинская уран-золоторудная зона* (1.1.2 Au, U) (606 км<sup>2</sup>, в пределах листа – 430 км<sup>2</sup>) вытянута в субширотном направлении. Она контролируется Хоньчинским глубинным разломом, выделенным по материалам геофизических работ в северном борту Окинского прогиба. РЗ охватывает зону контакта дабанжалгинской свиты и окинской серии, к которой приурочены основные проявления и пункты минерализации урана, ванадия, молибдена, золота, редких металлов, фосфоритов, а также контрастных геохимических шлиховых ореолов

\* В СЛ-1000/3 Алдано-Забайкольской серии она названа Окинской. В схеме минералогического районирования, помещенной в ГИС-атласе Республике Бурятия, это тоже Окинская МЗ. Представляется целесообразным сохранить название Верхнеокинская, как наиболее устоявшееся. Тем более, что есть еще Окинский рудный район, который является составляющей частью Верхнеокинской МЗ.

\*\* Ресурсы категории P<sub>2</sub> оценены для Сорокского участка (проявления I-1-22, 26, 29) [130], перспективность и надежность оценки средние, категории P<sub>3</sub> – для рудного узла, перспективность низкая, малой надежности определения.

рассеяния золота и сопутствующих ему элементов. Отмечаются отдельные проявления железа и марганца. В РЗ широко проявлены образования урикского, окинского, холбинского и зунхолбинского комплексов. Выделены уран-молибден-ванадиеносная формация в черных сланцах и урановая скарновая, а также золото-сульфидно-кварцевая в жилах и минерализованных зонах и тантал-ниобиевая формации. Известны золотоносные коры выветривания. В пределах РЗ выделены прогнозируемые Эрье-Хара-Жалгинское золото-ванадий-урановорудное, Хан-Модонское золото-ванадий-урановорудное, Верхнехоньчинское золоторудное, Дайковое тантал-ниобиевое рудные поля.

Урановая углеродисто-сланцевая формация локализована в углеродисто-кремнистых сланцах дабанжалгинской свиты. Проявления этой формации изучались в *прогнозируемом Эрье-Хара-Жалгинском РП* (1.1.2.1 U,V,Au) (45 км<sup>2</sup>), охватывающем одноименную антиклиналь в междуречье Бол. Белой и Хоньчин. Прогнозные ресурсы РП категории P<sub>2</sub> суммируются из ресурсов проявлений Эрье-Хара-Жалгинское, Хо́да, Убэр-Жодой. Они составляют: уран – 0,34 тыс. т, ванадий – 58,5 тыс. т, молибден – 8,2 тыс. т [133]. Перспективы РП средние с вполне надежной оценкой. Рекомендуются оценочные работы второй очереди с бурением до 300 м.

На *прогнозируемом Хан-Модонском РП* (1.1.2.2 U,V,Au) (около 66 км<sup>2</sup>), охватывающем одноименную антиклиналь, выполненную дабанжалгинской свитой, ураноносной является измененная в корях выветривания урановая углеродисто-сланцевая формация, к которой отнесены Даялыкское (ураноносных кор выветривания формация) и др. проявления урана. Здесь также отмечаются радиоактивные, литохимические, гидрохимические ореолы урана. Отмечено, что при выветривании углеродисто-кремнистых ураноносных сланцев, происходит их обеднение ураном и обогащение ураном склоновых отложений. Прогнозные ресурсы урана упомянутой формации категории P<sub>2</sub> на оцененных проявлениях Хан-Модонского РП составляют 2,29 тыс. т, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 8,2 тыс. т, Мо – 15,42 тыс. т [156].

Урановое оруденение скарнового типа (урановорудная в щелочных метасоматитах формация) на Хан-Модонском РП представлена проявлением (П-2-5), связана с воздействием гранитоидов урикского комплекса на конглобрекций хурайжалгинской толщи. Возможно, обогащение ураном конглобрекций произошло за счет перераспределения урана в результате воздействия гранитных интрузий на проявления уран-ванадий-молибденовой формации в черных сланцах. Прогнозные ресурсы проявления категории P<sub>2</sub> оцениваются в 5,3 тыс. т (прил. 12) (авторские неапробированные).

Суммарные ресурсы урана на Хан-Модонском РП категории P<sub>2</sub> составляют: 2,29+5,3=7,59 т.

В Хан-Модонском РП также установлены золотоносные железисто-кремнистые коры выветривания. Здесь расположены проявления (П-3-2, 29). Железисто-кремнистые коры спорадически отмечаются по всей площади РП. Прогнозные ресурсы золота категории P<sub>3</sub> оцениваются в 12 т (прил. 12) (авторские неапробированные). Рекомендуются поисковые работы первой очереди.

На Хан-Модонском РП известны проявления декоративных кремней и узорчатых кварц-карбонатных пород, которые могут быть использованы в качестве поделочного материала [156]. Кремни осадочно-вулканогенного типа приурочены к толще кремниевых пород (лидитоидов) дабанжалгинской свиты. Прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> – 44 тыс. т [156] отнесены к Хоньчинской РЗ. Рекомендуются поисковые работы третьей очереди.

Проявление узорчатых кварц-карбонатных пород, приуроченное к горизонту конглобрекций хурайжалгинской толщи, может быть объектом доизучения.

Проявления золото-сульфидно-кварцевой формации в жилах и минерализованных зонах типичны для *прогнозируемого Верхнехоньчинского РП* (1.1.2.3 Au) (25 км<sup>2</sup>), которое расположено в зоне юго-западного экзоконтакта Верхнехоньчинского массива гранитоидов урикского комплекса. В пределах поля хурайжалгинская и хурэнские толщи окинской серии осложнены складчатыми структурами высокого порядка, насыщены дайками кислого состава холбинского комплекса (Верхнехоньчинский дайковый пояс) и преобразованы лиственит-березитовым метасоматозом зунхолбинского комплекса. Основным золоторудным объектом Верхнехоньчинского РП является одноименное проявление золото-сульфидно-кварцевого типа с рудными телами жильного типа и минерализованных зон, с оцененными прогнозными ресурсами категории P<sub>2</sub> – 65,5 т (приняты к сведению). Апробированные ресурсы золота по Верхнехоньчинскому РП (площадь РП близка к площади проявления) категории P<sub>2</sub> – 50 т (среднее содержание – 5 г/т) [63]. Перспективность РП высокая с вполне надежной оценкой. В пределах РП рекомендуются оценочные работы первой очереди. Ресурсы могут быть увеличены за счет доизучения юго-восточных флангов проявления и прослеживания оруденения на глубину. РП может быть объектом лицензирования.

Тантал-ниобиевая минерализация в щелочных гранитах и сиенитах установлена на *прогно-*

зируемом Дайковом тантал-ниобиевом РП (1.1.2.4 Nb,Ta). Дайковое РП (30 км<sup>2</sup>) охватывает фрагмент хурайжалгинской толщи, ограниченной областью распространения редкометалльных даек хоньчинского комплекса щелочных гранитов и сиенитов. Тантал-ниобиевая минерализация с сопутствующей циркониевой, оловянной, бериллиевой приурочена к многочисленным дайкам. В процессе поисковых работ на участке Дайковом были оценены прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> по 19 дайкам [133], количество которых может быть увеличено не менее чем на 20 %\*, в связи с чем оцененные ранее прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> увеличены на 20 %, они составляют: Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,3 тыс. т, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 5,3 тыс. т, ZrO<sub>2</sub> – 0,14 млн т, Sn – 0,3 тыс. т, Вe – 0,1 тыс. т (неапробированы). Перспективность РП и надежность оценки средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди на всей площади РП.

Для остальной части Хоньчинской золоторудной зоны (рудный узел по В. Д. Конкину площадью 440 км<sup>2</sup> [124]) апробированные прогнозные ресурсы золота категории P<sub>3</sub> составили 10 т [63] (приняты к сведению). В уточненных нами границах Хоньчинской P<sub>3</sub> в пределах листа (площадь – 430 км<sup>2</sup>) они уменьшаются пропорционально уменьшению площади: 430:440×10 = 9,8 т. По Хоньчинской P<sub>3</sub> НРС Роснедра в качестве авторских одобрены ресурсы золота категории P<sub>3</sub> – 32 т, урана – 49 т (Паспорт № 4860790). В пределах листа они составят: по золоту – 430:606×32=23 т; по урану – 430:606×49=35 т. В пределах Хоньчинской P<sub>3</sub> рекомендуются поисковые работы на золото первой очереди.

*Прогнозируемый Саганурский золоторудный узел (1.1.3 Au) (185 км<sup>2</sup> в пределах листа)* выделяется по результатам компьютерной обработки первичных геохимических материалов ГСР-50 и ГДП-200. Он охватывает Жабылхайский и Айнакский массивы гранитоидов урикского комплекса и зоны их экзоконтактов, сложенные породами окинской серии. Здесь также проявлены магматиты хужиртайгорхонского, окинского, холбинского, самсальского комплексов. Широко проявлены тектонические нарушения северо-западного-субширотного и северо-восточного-субмеридионального простираний. В южной части РУ картируются метасоматиты зунхолбинского комплекса: окварцевание, графитизация, березитизация, сульфидизация (пирит, халькопирит, арсенопирит). Отмечаются обширные первичные и вторичные в рыхлых и донных отложениях аномалии Au, Pb, Zn, Cu и шлиховые потоки Au. Повышенные концентрации золота отмечаются в кварцевых жилах и минерализованных зонах [154]. Прогнозные ресурсы золота, рассчитанные по методике ЦНИГРИ, категории P<sub>3</sub> – 9 т [106]. Саганурский РУ входит в Тустук-Дибинский РУ (S – 1 562 км<sup>2</sup>) с апробированными ресурсами золота категории P<sub>3</sub> – 40 т [63]. Тогда, пересчитанные на площадь Саганурского РУ в пределах листа они составят: 185:1 562:40=4,7 т. Перспективность РУ и надежность оценки средние. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

В пределах Саганурского РУ рассматривается нами выделенное *прогнозируемое Хужиртай-Горхонское титановое рудное поле (1.1.3.1 Ti) (27 км<sup>2</sup>)*, приуроченное к дугообразному фрагменту кольцевой структуры, сложенному габброидами и сиенитами хужиртайгорхонского комплекса. В пределах РП выявлено проявление, представленное обогащенными титаномагнетитом пироксенитами. В западной части РП, в предполагаемом центре кольцевой структуры, наблюдается гравитационный максимум, предположительно связанный с наличием на глубине большого количества магнетитовых или пироксен-магнетитовых пород. Эта же площадь характеризуется повышенным значением магнитного поля интенсивностью 35·10<sup>2</sup> нТл. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> в пределах массива габброидов и контуре гравимагнитной аномалии составят TiO<sub>2</sub> – 8,4 млн т (прил. 12). Перспективы РП и надежность оценки средние. Рекомендуются поисковые работы второй очереди с бурением до глубины 300 м.

*Ботогольский редкометалльно-нефелин-графитовый рудный узел (1.1.4 gr,Al,R) (75 км<sup>2</sup>)* контролируется распространением пород ботогольского комплекса щелочных и нефелиновых сиенитов (Ботогольский и Хушагольский массивы). Перспективы РУ связываются с наличием здесь месторождений нефелиновых руд, графита и проявления редких металлов.

Наличие нефелиновых руд связано с наличием нефелиновых сиенитов в Ботогольском и Хушагольском массивах. Запасы нефелиновых руд на Ботогольском месторождении по категории C<sub>2</sub> – 343 млн т, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 74,1 млн т (среднее содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 22,0 %). При бортовом содержании Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 18 % запасы (C<sub>2</sub>) нефелиновых руд составят ~700 млн т при среднем содержании Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 19,7 % [126]. Перспективы РУ оцениваются как высокие с вполне надежной оценкой. Ресурсы могут быть увеличены за счет нефелиновых сиенитов неразведанных участков Ботогольского и Хушагольского массивов. При развитии инфраструктуры может быть объектом лицензирования.

Тантало-ниобиевая минерализация редкоземельно-редкометалльной апогранитовой и ще-

\* В процессе рекогносцировочных работ ГДП-200 выявлены дополнительные дайки с редкометалльной минерализацией.

лочных метасоматитов формации изучена на Хушагольском проявлении. Она приурочена к апикальным метасоматически измененным частям массива щелочных сиенитов и вмещающим его породам. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  составляют:  $Nb_2O_5$  – 11 тыс. т,  $Ta_2O_5$  – 1,4 тыс. т [106] (авторские неапробированные). Перспективность РУ и надежность оценки средние. Рекомендуются оценочные работы второй очереди.

Графитовая метасоматическая формация пневматолитово-гидротермального типа генетически связана с нефелиновыми и, меньше, пироксеновыми сиенитами Ботогольского месторождения. Графитом обогащены эндоконтактные части массивов, соприкасающиеся с карбонатными породами боксонской серии и дабанжалгинской свиты. Разведанные запасы графита Ботогольского месторождения по категориям  $A+B+C_1$  – 41 тыс. т, забалансовые – 190 тыс. т. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  – 4 млн т,  $P_2$  – 2 млн т [63],  $P_3$  – 25 млн т [113]. Перспективность РУ оценивается как высокая с вполне надежной оценкой. Месторождение лицензировано, подготавливается к освоению. Рекомендуется доразведка флангов.

*Прогнозируемая Хайгасынская золото-платиноворудная зона* (1.1.5 Pt,Au) выделяется впервое. Рудная зона прослеживается в субширотном направлении от р. Хурэн (левый приток р. Тустук) на востоке до бассейна р. Холбак-Жалга и далее до р. Балагта (лист N-47-XXXIV) на западе [170]. Площадь рудной зоны – 1 250 км<sup>2</sup>, в т. ч. в пределах листа N-47-XXXV – 467 км<sup>2</sup>. Рудная зона сложена вулканогенными породами хурэнской толщи, прорванными телами базит-гипербазитовых пород окинского субвулканического комплекса. Характерной особенностью проявлений ЭПГ является их приуроченность к участкам гидротермально-метасоматических преобразований базит-гипербазитовых пород, в результате которых сформировались серпентиниты, родингиты и амфиболовые породы, содержащие в переменных количествах магнетит, пирит, сфалерит, пирротин, халькопирит, галенит. Повышенные концентрации ЭПГ (>0,1 г/т) установлены на всех опробованных при ГДП-200 участках в пределах листа N-47-XXXV и на сопредельной территории [168, 170]. В пределах Хайгасынской рудной зоны известны также проявления, пункты минерализации, ВГХО и ШП золота. При ГДП-200 шлиховое золото выявлено в медальонах вымораживания среди платиноносных амфиболовых пород.

В восточной части прогнозируемой Хайгасынской РЗ нами выделено *прогнозируемое Хурайжалгинское золото-платиноворудное поле* (1.1.5.1 Pt,Au) (28 км<sup>2</sup>), которое включает Хурайжалгинское проявление платинометалльной малосульфидной ультрамафитовой формации.

Прогнозные ресурсы Хурайжалгинского РП категории  $P_2$ , оцененные до глубины 150 м, составляют: Pt – 9,4 т, Pd – 4,7 т; Хайгасынской РЗ (в пределах листа) категории  $P_3$ : Pt – 84 т и Pd – 42 т (прил. 12) (авторские неапробированные). Ресурсы Pt и Pd (Паспорт № 4860794) отклонены ВСЕГЕИ НРС Роснедра.

Золото-сульфидно-кварцевое оруденение Хайгасынской РЗ представлено отдельными проявлениями, контрастными геохимическими и шлиховыми ореолами золота как сопровождающими платинометалльное оруденение, так и моноэлементными. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  Хайгасынской РЗ в пределах листа оцениваются в 47 т (прил. 12) (авторские неапробированные).

Перспективность Хайгасынской РЗ на МПГ и рудное золото оценивается как высокая со средней степенью надежности оценки. Рекомендуются поисковые работы первой очереди в пределах всей Хайгасынской РЗ на МПГ и золото.

Вне рудных зон в Окинском РР выделены прогнозируемые Барунгольское графит-титановорудное, Хайтинское нефелин-редкоземельное, Тустукское молибден-ванадий-урановое и Хара-Жалгинское золоторудное поля.

Впервые выделенное *прогнозируемое Барунгольское графит-титановое рудное поле* (1.1.0.1 Ti,gr) (30 км<sup>2</sup>) приурочено к южному эндоконтакту Барунгольского массива, сложенного обогащенными титаномагнетитом пироксеновыми и нефелиновыми сиенитами хужиртайгорхонского комплекса, характеризующимися повышенными значениями магнитного поля. Ресурсный потенциал рудного поля обусловлен наличием титаномагнетитовых, нефелиновых и графитовых руд.

В пределах РП выявлено два проявления титаномагнетитовых руд титаномагнетитовой формации магматического типа, отстоящих друг от друга на расстоянии 5–6 км. В целом протяженность потенциально рудоносной структуры не менее 12 км. Прогнозные ресурсы  $TiO_2$  категории  $P_2$  составляют 1,8 млн т (прил. 12) (авторские неапробированные). Перспективы рудного поля на титан средние, надежность оценки низкая. Увеличение ресурсного потенциала возможно за счет выявления новых рудных зон. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

Нефелин-полевошпатовая формация обусловлена наличием блока пород площадью около 5 км<sup>2</sup>, сложенного нефелиновыми сиенитами, около 25 % которых содержат  $Al_2O_3$  в количест-

вах более 18 %. Прогнозные ресурсы нефелиновых руд по категории  $P_3$  составляют 312 млн т (прил. 12) (авторские неапробированные). Перспективы РП на алюминий и надежность оценки низкие. Может иметь практическое применение при разработке Ботогольского месторождения нефелиновых руд.

Графитовая метасоматическая формация пневматолитово-гидротермального типа, аналогичная Ботогольскому месторождению, связана с нефелиновыми сиенитами хужиртайгорхонского комплекса. Она представлена Барунгольским проявлением и пунктами минерализации графита с прогнозными ресурсами графита категории  $P_2$  – 0,68 млн т [156]. Перспективы низкие с малой степенью надежности определения. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

В выделенном нами *прогнозируемом Хайтинском нефелин-редкоземельном рудном поле* (1.1.0.2 TR,Al) (20 км<sup>2</sup>) находится Шебеликское проявление редких земель редкоземельно-апатитовой в метадоломитах формации метасоматического типа. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ : иттрий – 7 тыс. т, церий – 14 тыс. т, уран – 0,54 тыс. т, торий – 1,72 тыс. т (прил. 12) (авторские неапробированные). Степень перспективности РП средняя с низкой степенью надежности оценки. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

Проявление нефелин-полевошпатовой формации магматического типа, которая нами рассматривается как сырье на алюминий, обусловлено наличием мелких массивов (суммарная площадь – около 2 км<sup>2</sup>) нефелиновых сиенитов ботогольского комплекса. Прогнозные ресурсы нефелиновых руд с содержанием  $Al_2O_3$  в количествах выше 18 % по категории  $P_2$  оцениваются в 125 млн т (прил. 12) (авторские неапробированные). Может представлять практический интерес при разработке Ботогольского месторождения нефелиновых сиенитов.

Графитовая контактово-метасоматическая формация пневматолитово-гидротермального типа представлена несколькими пунктами минерализации графита Ботогольского типа. Ввиду незначительных размеров проявлений перспективы РП на графит оцениваются отрицательно.

*Прогнозируемое Тустукское молибден-ванадий-урановое рудное поле* (1.1.0.3 U,V,Mo) (45 км<sup>2</sup>) охватывает одноименную антиклинальную структуру, ядро которой сложено дабанжалгинской свитой. Ее отложения отличаются повышенным радиоактивным фоном. РП выделяется по материалам интерпретации вещественного состава стока малых рек с аномалией урана более 0,6 мкг/л. В его пределах выявлено Тустукское и др. проявления и пункты минерализации урановой углеродисто-сланцевой формации осадочно-метаморфогенного типа, локализованной в углеродисто-кремнистых сланцах дабанжалгинской свиты. Прогнозные ресурсы урана определяются ресурсами Тустукского проявления категории  $P_2$  – 9,2 тыс. т (прил. 12) (авторские неапробированные). Прогнозные ресурсы ассоциирующихся с ураном ванадия и молибдена составляют: категория  $P_1$  –  $V_2O_5$  – 64,1 тыс. т, Mo – 4,0 тыс. т [184]; категория  $P_2$  –  $V_2O_5$  – 32 тыс. т, Mo – 2 тыс. т (прил. 12) (авторские неапробированные).

Фосфоритовая кремнисто-карбонатная формация в рудном поле представлена Тустукским проявлением фосфоритов с четырьмя горизонтами фосфоритов мощностью 1,0–1,2 м (содержание  $P_2O_5$  – 15,71–18,93 %), протяженность – 1,5 км. Ресурсы категории  $P_1$  по второму и третьему горизонтам (глубина прогноза – 100 м) составляют: руды – 1,1 млн т,  $P_2O_5$  – 187 тыс. т [184]. Промышленного значения не имеет.

Перспективность Тустукского РП на уран, ванадий, молибден средняя с вполне надежной оценкой. Оно может иметь практический интерес в совокупности с аналогичными объектами Хоньчинской РЗ. Рекомендуются оценочные работы второй очереди с бурением до глубины 300 м.

*Прогнозируемое Хара-Жалгинское золоторудное поле* (1.1.0.4 Au) (14 км<sup>2</sup>) выделено по результатам компьютерной обработки первичных геохимических материалов [106]. РП контролируется субширотными зонами разломов, пересекающими нижнюю литопластину Харанурского покрова (мангатгольскую свиту), Холбын-Хаирханский аллохтон и верхний структурный этаж Гарганского автохтона (ильчирскую толщу). Отмечаются дайки холбинского и метасоматиты зунхолбинского комплексов. В пределах РП расположены Хара-Жалгинское и Лиственитовое проявления золота. Практически вся площадь РП представляет первичный геохимический ореол золота средней контрастности (Au – 0,003–0,1 г/т). Прогнозные ресурсы золота, рассчитанные по методике ЦНИГРИ, по категориям  $P_2$  – 3,0 т,  $P_3$  – 15 т [106]. Ресурсы категории  $P_3$  переведены в условные ресурсы категории  $P_2$  [131], что составит  $15:2=7,5$  т. Всего категории  $P_2$  –  $3+7,5=10,5$  т. Перспективы и надежность оценки средние. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

В Окинском РР вне вышеупомянутых рудных зон и рудных полей известны месторождение кварц-молибденитовой формации, проявление урана гидрогенного типа, ГДХА урана, имеется возможность обнаружения новакулитов, мумия.

Кварц-молибденитовая формация представлена Буруктаевским кварцево-жильным месторождением молибдена с запасами категорий В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> – 1,01 тыс. т, прогнозными ресурсами категории Р<sub>1</sub> – 3,02 тыс. т [154].

Уран гидрогенного типа представлен Базальтовым проявлением с прогнозными ресурсами категории Р<sub>2</sub> – 1 тыс. т [154]. Из-за незначительных площадей развития базальтов перспективы обнаружения новых объектов урана гидрогенного типа невелики.

О возможном увеличении ресурсного потенциала урана Окинского РР можно предполагать по наличию ГДХА (I-3-13) площадью 570 км<sup>2</sup>, содержание урана в которой более 0,6 мкг/л [109]. Площадь аномалии от бассейна р. Сорок до верховий р. Даялык характеризуется концентрацией урана более 140 мкг/л. Западная часть аномалии сложена преимущественно породами зусалантайской толщи, в небольшом объеме – гранитоидами урикского комплекса. Рудоносные углеродисто-кремнистые сланцы дабанжалгинской свиты располагаются в восточной и северных частях, где также отмечаются гранитоиды урикского комплекса. Около 50 % площади аномалии располагается в Хоньчинской РЗ. Предполагается, что обогащение ураном вод ручьев происходит также из нескрытых эрозией рудных горизонтов. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>3</sub> оцениваются в 4 тыс. т (прил. 12) (авторские неапробированные). Перспективы и надежность оценки средние. Рекомендуются поисковые работы второй очереди с бурением на начальном этапе до 300 м.

Оцененные ресурсы Окинского потенциально урановорудного района ГП «Сосновгеология» на 01.01.1999 г. категории Р<sub>3</sub> составили – 90 тыс. т, из них 15 тыс. т утверждены СЦ «Геологоразведка» [151]. В данной работе отсутствуют картографические материалы с нанесенными контурами урановорудного района, в связи с чем нами представляются, что сюда вошли все описанные нами проявления с оцененными ресурсами категории Р<sub>2</sub> и данная оценка принята к сведению.

В качестве абразивного сырья (новакулита) (камни технические полировочные) могут использоваться кремнистые сланцы, кремни, микрокварциты дабанжалгинской, иркутской свит, боксонской серии. Минерагенический потенциал кремнистых пород оценивается в 100 млн т (авторские неапробированные). Для определения пригодности кремнистого материала в качестве новакулитов рекомендуется провести технологические испытания.

Наличие реликтовых скоплений мумие на исследуемой площади отмечено в работе А. М. Рогачева [156]. Мумие (минерализованное органическое вещество – МОВ) представляет собой минерализованные в гипергенных условиях экскременты скальной мыши (пищухи). Оно встречается в бассейнах рр. Сорок, Кадыр-Ос, Бол. Белой, Оки, Урик. Мумие обычно сохраняется в курумах, сложенных крупными глыбами гранитов, реже – сланцев и карбонатных пород на высоте до 2 000 м. Размеры скоплений варьируют от 1–2 до 4–6 см, редко – до 10 см в поперечнике. Плотность встречаемости минерализованных образований – от 1–2 до 4–5 (около 50 г) на 100 м<sup>2</sup>. Мумие используются местным населением как средство народной медицины. Минерагенический потенциал (МП) площади листа оценивается в 500 кг (прил. 12). Мумие может являться объектом старательских сборов.

**Гарганский кварцево-нефрито-золоторудный район** (1.2 Au, nr, q/V–С, О, С) (в пределах листа – 1 280 км<sup>2</sup>) выделен В. В. Коткиным [121], В. Д. Конкиным [124], Т. Ф. Галимовой [94]. Он охватывает одноименный геологический район и ближайшее обрамление, представленное покровами офиолитовой ассоциации. Очевидно, учитывается единство минерагенической специализации северной и южной «ветвей» офиолитов, наличие их внутри Гарганской «глыбы» и в составе олистолитов «чехольного» комплекса (ильчирская толща). Для Гарганского РР преобладающими полезными ископаемыми являются золото, нефрит, гранулированный кварц, асбест, ванадий, молибден. Гарганский РР включает Урик-Киойскую, Урда-Улзытинскую, прогнозируемую Хойто-Гарганскую золоторудные зоны, прогнозируемый Урда-Гарганский золоторудный узел, Гарганскую кварцевую рудную зону, прогнозируемую Гарган-Урикскую молибден-ванадиевую рудную зону, Холбын-Хаирханскую асбест-нефритовую рудную зону.

*Урик-Китойская золоторудная зона* (1.2.1 Au) (в пределах листа – 82 км<sup>2</sup>) выделялась во многих схемах минерагенического районирования, как правило в различных границах [98, 121, 124 и др.]. На ГК-1000/3 в близкой конфигурации границ ей соответствует Холбинская золоторудная зона Т. Ф. Галимовой [94]. Урик-Китойская РЗ охватывает породы фундамента Гарганской глыбы (гарганский комплекс саамия), фрагменты чехла Гарганской глыбы (венд-кембрийскую иркутскую свиту и ранне-среднеордовикскую ильчирскую толщу), гранитоиды сумсунурского комплекса ордовика (?). Рудная зона насыщена дайками метабазитов барунхолбинского, риодацитов холбинского комплексов. Широко проявлены гидротермально-метасоматические преобразования зунхолбинского комплекса. В рудной зоне картируются многочисленные разломы преимущественно северо-западного простирания.

В Урик-Китойской РЗ сосредоточены главные золоторудные месторождения бурятской части Восточного Саяна, большая часть из которых объединена в *Холбинское золоторудное поле* (1.2.1.1 Au) (35 км<sup>2</sup> в пределах листа), где широко проявлена золото-сульфидно-кварцевая формация полигенно-полихронного (Зун-Холбинское месторождение) и гидротермально-метасоматического (Барун-Холбинское, Зона Смежная, Зона Правобережная месторождения и многочисленные проявления) типов. Суммарные балансовые запасы золота по Холбинскому РП составляют: С<sub>1</sub> – 11,24 т, С<sub>2</sub> – 6,43 т, забалансовые – 0,895 т; серебра: С<sub>1</sub> – 9,8 т, С<sub>2</sub> – 3,9 т, забалансовые – 0,2 т (ГБЗ, 2018 г.). Прогнозные ресурсы золота: категории Р<sub>1</sub> – 148 т, в т. ч. апробированные по Барун-Холбинскому месторождению – 10 т; категории Р<sub>2</sub> – 119 т, в т. ч. апробированные по Барунхолбинскому рудному полю\* – 25 т [63]. Степень перспективности Холбинского РП высокая с вполне надежной оценкой.

Ресурсы остальной части РЗ в пределах площади листа (47 км<sup>2</sup>) оцениваются исходя из удельной продуктивности для типа вулканогенно-осадочных комплексов 500 кг/км<sup>2</sup> [113] и коэффициента подобия 0,8. Они составляют по категории Р<sub>3</sub>: 47×0,5×0,8=19 т (авторские неапробированные). Степень перспективности и степень надежности оценки РЗ средние. Рекомендуется доразведка флангов и глубоких горизонтов известных месторождений и поисковые работы первой очереди на остальной части РУ.

*Урда-Улзытинская золоторудная зона* (1.2.2 Au) (75 км<sup>2</sup> на территории листа) приурочена к одноименной зоне катаклаза и милонитизации северо-западного простирания, пересекающей Гарганскую глыбу от месторождения Динамитного (смежная территория) до южной границы Урикского РУ. Урда-Улзытинская РЗ выделена В. В. Коткиным [121]. В тех же границах она описана в работе В. Г. Деревенца [104]. Нами площадь РЗ увеличена в юго-западной части, где в нее включено Владимирское золоторудное месторождение, которое располагается в зоне расщеливания, трассирующей рудную зону. В зону вовлечены гнейсо-граниты гарганского комплекса, карбонатные породы иркутской свиты, магматиты барунхолбинского, сумсунурского, холбинского комплексов. Широко развиты гидротермально-метасоматические образования (березиты, кварцевые, сульфидизированные породы) зунхолбинского комплекса. В пределах РЗ расположены Тайсаевское, Тохойнурское и др. проявления, геохимические, гидрохимические аномалии золота. Прогнозные ресурсы Тайсаевского проявления категории Р<sub>2</sub> в коренном залегании: золота – 32 т, серебра – 320 т; в элювио-делювиальных образованиях категории Р<sub>3</sub> золота – 0,7 т [166]. Ресурсы рудного золота категория Р<sub>3</sub> остальной части РЗ в пределах листа (60 км<sup>2</sup>) составляют 15 т (прил. 12) (авторские неапробированные). НРС Роснедра в качестве авторских одобрены ресурсы золота категории Р<sub>3</sub> – 42 т и серебра – 48 т (Паспорт № 4860792). В пределах площади листа они составят: золото – 75:90×42=35 т, серебро – 75:90×48=40 т. Степень перспективности РЗ высокая, надежность оценки средняя. Рекомендуются поисковые работы первой очереди.

*Прогнозируемая Хойто-Гарганская золоторудная зона* (1.2.3 Au) (157 км<sup>2</sup>) впервые выделена Г. А. Зуевым [112], затем выделялась на всех последующих схемах минерагенического районирования [76, 104, 121] практически в одних и тех же границах. РЗ контролируется зонами катаклаза и милонитизации северо-западного простирания, пересекающими гарганский, сумсунурский, барунхолбинский и холбинский комплексы, потенциально золотоносные породы иркутской свиты, ильчирской толщи, боксонской серии. В ее пределах широко проявлены гидротермально-метасоматические образования (березиты, листвениты, окварцованные, сульфидизированные породы) зунхолбинского комплекса. В РЗ расположены проявления золото-сульфидно-кварцевой формации гидротермально-метасоматического типа: Курумное, Олень, Баритовое, Ондольтойское, Буралжалгинское, Баритовое; суммарные ресурсы по которым составляют по категории Р<sub>2</sub>: золото – 41 т, серебро – 39 т; по категории Р<sub>3</sub>: золото – 29 т, серебро – 30 т (прил. 12) (авторские неапробированные). Степень перспективности РЗ и надежность оценки средние. Рекомендуются поисковые работы первой очереди.

*Прогнозируемый Урда-Гарганский золоторудный узел* (1.2.4 Au) (148 км<sup>2</sup> на площади листа) выделяется В. В. Коткиным [121] и В. Д. Конкиным [124] практически в одних и тех же границах. Он контролируется одноименной зоной катаклаза и милонитизации северо-западного простирания, пересекающей гранитоиды сумсунурского и гнейсо-граниты гарганского комплексов. В нем картируются многочисленные дайки барунхолбинского, холбинского и урдагарганского комплексов. В зонах катаклаза и милонитизации проявлены березитизация, сульфидизация, окварцевание зунхолбинского комплекса. В РУ расположены проявления, в т. ч. Кедровое, верховье р. Орок, пункты минерализации, геохимические аномалии золота. Содержания золота определены в кварцевых жилах до 160 г/т и милонитах до 161,1 г/т [104]. Оцененные предше-

\* Барунхолбинское РП является частью Холбинского РП. Как самостоятельная структура нами не рассматривается. Ресурсы золота категории Р<sub>2</sub> отнесены к месторождению.

ственниками прогнозные ресурсы (авторские неапробированные) категории  $P_2$ : золота – 0,3 т, серебра – 17 т [166]; категории  $P_3$ : золота – 5 т [104]. Перспективы РУ и надежность оценки низкие. Рекомендуются поисковые работы третьей очереди.

*Гарганская кварцевая рудная зона (1.2.5 q) (320 км<sup>2</sup>)* выделена впервые при промежуточной обработке материалов по ГДП-200 [113]. Она является частью впервые выделенной Восточно-Саянской кварценозной провинции. РЗ контролируется областью распространения кварц-карбонатных пород иркутской свиты. В ней обнаружены многочисленные проявления гранулированного кварца (формация гранулированного кварца метаморфического) и кварцитов (кварцитовая формация), которые участвуют в строении одних и тех же месторождений и проявлений. В Гарганскую кварцевую рудную зону вошли прогнозируемое Окинское РП, Бурал-Сардыкское месторождение, Снежное, Харанурское, Кварцитовое, Холбинское, Дундагарганское проявления.

В выделенном при ГСР-500 [153] *прогнозируемом Окинском кварцевом рудном поле (1.2.5.1 q)* расположены проявления Окинское-2, Семерка, Кварцитовый Отрог, Белая Сопка, суммарные ресурсы которых составили по категории  $P_1$ : кварцит – 1,1 млн т, гранулированный кварц – 221,8 т; по категории  $P_2$ : кварцит – 12,3 млн т, гранулированный кварц – 2 455 т.

Запасы гранулированного кварца и кварцитов Гарганской кварцевой рудной зоны определяются запасами Бурал-Сардыкского месторождения: запасы гранулированного кварца (кварцита для плавки по ГБЗ) категории  $C_1$  – 53 тыс. т; запасы микрокварцитов для производства кремния марки КР-00 (кварцит для металлургии кремния по ГБЗ): категории  $C_1$  – 0,4 млн т, категории  $C_2$  – 0,4 млн т.

Суммарные ресурсы по оцененным проявлениям (Снежное, Харанурское, Холбинское, Дундагарганское, Кварцитовое) и Бурал-Сардыкскому месторождению Гарганской кварцевой рудной зоны составят: категория  $P_1$  – 7,3 млн т кварцита, 1 460 тыс. т гранулированного кварца; категория  $P_2$  – 86 млн т кварцита, 13 002 тыс. т гранулированного кварца.

Суммарные запасы и ресурсы по Гарганской кварцевой зоне следующие: гранулированного кварца –  $C_1$  – 53 тыс. т,  $P_1$  – 1 460 тыс. т,  $P_2$  – 13 002 тыс. т; кварцитов –  $C_1$  – 0,4 млн т,  $C_2$  – 0,4 млн т,  $P_1$  – 7,3 млн т,  $P_2$  – 86 млн т.

Суммарные ресурсы гранулированного кварца для плавки в Восточно-Саянском районе без разделения по объектам по состоянию на 01.01.2003 г. утверждены на НТС МПР в количестве 910 тыс. т, в т. ч.  $P_2$  – 700 тыс. т,  $P_3$  – 210 тыс. т (Протокол № 7-11/0973 НТС МПР России от 24.12.2003 г.) (приняты к сведению\*).

Предложенные ресурсы гранулированного кварца категории  $P_3$  в Гарганской кварцевой рудной зоне в количестве 210 млн т (утверждены ВСЕГЕИ в 2007 г., паспорт № 4800022) [94], если это ресурсы гранулированного кварца, то они приблизительно на порядок завышены.

Перспективы Гарганской кварцевой рудной зоны высокие с вполне надежной оценкой. Бурал-Сардыкское месторождение является объектом лицензирования с одновременной доразведкой флангов (других рудных тел). Также объектами лицензирования, учитывая их доступность, могут быть все проявления Окинского кварцевоносного поля. На них рекомендуется постановка оценочных работ с технологическими исследованиями. На остальных проявлениях рекомендуются оценочные и поисковые работы первой очереди.

*Прогнозируемая Гарган-Урикская молибден-ванадиевая рудная зона (1.2.6 V<sub>2</sub>Mo) (304 км<sup>2</sup>)* в качестве самостоятельного минерагенического подразделения выделяется впервые. Она охватывает зону контакта сланцев ильчирской толщи и карбонатно-кремнистых пород иркутской свиты в северном обрамлении Гарганской глыбы. Молибден-ванадиевая минерализация представлена формацией молибден-ванадиевых сланцев осадочно-метаморфогенного типа. Прогнозные ресурсы рудной зоны категории  $P_2$  суммируются из ресурсов проявлений (IV-3-35), Малый Убур, Урда-Гарганское, Снежное, Холбинское:  $V_2O_5$  – 65,3 тыс. т, Mo – 8,2 тыс. т, Cu – 2,25 тыс. т, Ag – 22,5 т. Прогнозные ресурсы категории  $P_3$  (глубина оценки – 100 м) РЗ оцениваются:  $V_2O_5$  – 334 тыс. т, Mo – 1,5 тыс. т [153] (авторские неапробированные). Перспективы РЗ оцениваются как высокие со средней степенью надежности оценки. Рекомендуются поисковые работы второй очереди.

*Холбын-Хаирханская асбест-нефритовая рудная зона\** (1.2.7 np,asb) (140 км<sup>2</sup>) охватывает Хобын-Хаирханский офиолитовый покров. Как самостоятельное минерагеническое подразделение выделялась под названием Ильчирская [98, 153]. В понимании этих авторов в Ильчирскую зону были включены все офиолиты Восточного Саяна. Однако при составлении ГК-1000/3 [94] были выделены две зоны, соответствующие северной (Холбын-Хаирханской) и

\* Не конкретизированы объекты с ресурсами категории  $P_2$ .

\* В большинстве специализированных на нефрит работах все проявления нефрита, локализованные в Бурятской части Восточного Саяна, рассматриваются в составе Восточно-Саянского нефритоносного района.

южной (Ильчирской) «ветвям» офиолитов. Эти зоны были названы Ильчирская и Улзытинская. Но так как на исследуемой территории две реки Улзыты и обе пересекают офиолитовые пояса, одна северную, а другая южную, то в целях однозначности, за южной ветвью сохранено название Ильчирской зоны (здесь локализовано Ильчирское месторождение асбеста, она пересекается р. Ильчир, и офиолиты находятся близ оз. Ильчир), а северная обозначена как Холбын-Хаирханская – по названию глубинного разлома и крупного массива ультраосновных пород. В Холбын-Хаирханской РЗ проявлены хризотил-асбестовая апогипербазитовая, нефритовая апогипербазитовая, нефритовых россыпей, тальк-магнезитовая апогипербазитовая, хромитовая, медно-кварц-сульфидная формации.

Хризотил-асбестовая апогипербазитовая формация связана с гипербазитами ильчирского комплекса. Она представлена Мунконовским месторождением, Холбын-Хаирханским, Барун-Холбинской группой, Шоглойским и др. (всего 7) проявлениями. Вмещающие хризотил-асбест ультраосновные массивы представляют офиолитовую формацию преимущественно зеленосланцевой фации метаморфизма. Промышленная асбестовая минерализация отмечается только в массивах, имеющих безрудное дунит-гарцбургитовое ядро, зональное строение с незавершенной степенью серпентинизации лизардит-магнетит-хризотиловой и антигоритовой формацией околорудных метасоматитов. Асбестовая минерализация относится к первому геолого-промышленному типу (линзо- и трубообразные залежи и жилы с хризотиловой минерализацией в серпентинизированных альпинотипных и стратиморфных ультрабазитах), к баженовскому подтипу. Асбест продольно- и поперечно-волокнистый нормальной прочности (на Мунконовском месторождении отмечается также ломкий поперечно-волокнистый асбест) отнесен к сортам АК-I–VII. Запасы и прогнозные ресурсы хризотил-асбеста суммируются из запасов и ресурсов Мунконовского месторождения, Холбын-Хаирханского, Шоглойского и Барунхолбинской группы проявлений. Они составляют: запасы категории  $C_2$  – 0,118 млн т (в ГБЗ не значатся); апробированные ресурсы категории  $P_1$  – 0,3 млн т [63], категории  $P_2$  – 4,8 млн т (авторские неапробированные). Перспективы РЗ на асбест высокие с вполне надежной степенью оценки. На выявленных перспективных проявлениях рекомендуется постановка поисковых работ второй очереди (проявления Холбын-Хаирханское и Шоглойское), третьей очереди (проявления Барун-Холбинской группы) и разведочных работ на Мунконовском месторождении с бурением скважин на глубину до 100–200 м. На остальной части РЗ целесообразно проведение поисковых работ после вовлечения в разработку перспективных объектов.

Нефритовая апоультрабазитовая формация представлена Улан-Ходинским месторождением, расположенном в Улан-Ходинском массиве и пунктом минерализации Топхор-1 (Харанурский массив), образованными жилами нефрита, сосредоточенными в нефритоносных зонах, сложенных антигоритовыми и хризотил-лизардитовыми серпентинитами. Нефрит представлен ювелирными и поделочными сортами. Цвет их варьирует от светло-молочного до грязно-зеленого. Мощность нефритовых жил – 0,1–0,5 м, протяженность – 2–25 м. Жилы формируются в зонах экзоконтакта прорывающих серпентиниты даек риодацитов холбинского комплекса. Дайки риодацитов присутствуют в большинстве гипербазитовых массивов Холбын-Хаирханской РЗ. Балансовые запасы Улан-Ходинского месторождения нефрита-сырца категории  $C_2$  составляет 61,40 т. Прогнозные ресурсы жильного нефрита-сырца категории  $P_3$  – 570 т (прил. 12) (авторские неапробированные).

Формация нефритовых россыпей представлена отработанной аллювиальной Хара-Жалгинской россыпью и проявлением Каровая полость, приуроченной к ледниковым образованиям с оцененными прогнозными ресурсами категории  $P_1$  – 24 т. Имеются сведения о наличии валунов нефрита в русловых отложениях р. Урик на ее субширотном отрезке протяженностью в пределах листа около 18 км. На данном отрезке установлены также валуны ледникового происхождения ультраосновных пород в количествах около 3 % от общего количества валунов в аллювии. Выявлены также валуны ультраосновных пород и по бортам р. Хара-Жалга, сложенным ледниковыми образованиями. При мощных паводках, которые периодически случаются в данной местности, происходит углубления русла реки и перемыв слагающих ее образований, в связи с чем велика вероятность появления на поверхности новых валунов нефрита. Прогнозные ресурсы нефрита россыпного категории  $P_3$  по р. Урик и в бассейне р. Хара-Жалга оцениваются в 6 742 т (прил. 12) (авторские неапробированные).

Перспективы РЗ на нефрит коренной и россыпной и надежность оценки средние. Рекомендуется постановка поисковых работ первой очереди на всей площади Улан-Ходинского массива около 20 км<sup>2</sup> на нефрит коренной и в склоновых отложениях, а также нефрит россыпной в ледниковых образованиях башхемского оледенения и в русловых отложениях по р. Урик (Окинский РР). Улан-Ходинское месторождение и прилегающая к нему площадь – объекты лицензирования.

Тальк-магнезитовая апогипербазитовая формация представлена Боксонским проявлением, генетически связанным с метасоматически измененными гипербазитами ильчирского комплекса (тальковые породы, листвениты) офиолитовой ассоциации Дунжугурского массива. Оцененные ресурсы категории  $P_2$  тальк-магнезитовых пород – 1,4 млн т, в т. ч. магнезитовых руд – 0,7 млн т [153]. Может иметь практический интерес при развитии инфраструктуры района.

Хромитовая магматическая формация связана с гипербазитами ильчирского комплекса. В пределах РЗ описано одно проявление и два пункта минерализации. Имеют поисковое значение.

Медно-кварц-сульфидная формация в РЗ представлена проявлениями гидротермально-метасоматического типа, локализованными в базитах боксонского комплекса. Проявления представлены зонами сульфидизации с пирротин-пирит-халькопиритовой минерализацией. Практического значения не имеют.

Перспективы РЗ на обнаружения месторождений никеля связываются с гипербазитами Улан-Ходинского массива. Выявленные проявления никеля по своим параметрам не имеют практического значения. Однако по данным Н. Л. Добрецова [20] в оливинах регенерированных дунитов Улан-Ходинского массива содержание никеля на 30 % ниже, чем в оливинах дунитов магматического происхождения (было 0,36 %, стало 0,22 %), т. е. в пересчете на породу выносится 0,14 % никеля. Количество вынесенного никеля из регенерированных дунитов (площадь  $\sim 1$  км<sup>2</sup>, вертикальная мощность – 100 м, удельная масса – 3,0 т/м<sup>3</sup>) составит 420 тыс. т с учетом коэффициента разубоживания 0,5 – 210 тыс. т (прогнозные ресурсы категории  $P_3$ ). Такого количества никеля при его концентрации в благоприятных условиях достаточно для формирования крупного месторождения. Месторождения могут формироваться близ офиолитовых покровов или внутри них. Перспективы зоны на никелевое оруденение низкие с оценкой малой надежности.

Платино-палладиевая минерализация магматического типа, представленная пунктами минерализации в гипербазитах ильчирского комплекса и базальтах сорокской свиты, требует доизучения.

Вне рудных зон выделено *Урикское золоторудное поле* (1.2.0.1 Au) (39 км<sup>2</sup>). В работах ЦНИГРИ [124] оно рассматривалось в качестве рудного узла, расположенного в чехольном комплексе Гарганской структуры. Урикское золоторудное поле контролируется системой зон северо-западного простирания, пересекающих сульфидизированные сланцы ильчирской толщи, карбонатные породы и аркозовые песчаники иркутской свиты, гранитоиды сумсунурского и гнейсо-граниты гарганского комплексов. Территория РП насыщена разнообразными дайками, также кварцевыми жилами и метасоматитами зунхолбинского комплекса. Перспективы Урикского РП определяются Водораздельным месторождением и проявлениями Снежное, Убур, Белобар, Руслевое и Жаглагское золото-сульфидно-кварцевой формации в жилах и минерализованных зонах. Госбалансом учтены запасы золота по Водораздельному месторождению по категории  $C_1$  – 598 кг, категории  $C_2$  – 788 кг, забалансовые – 99 кг; серебра – категории  $C_1$  – 0,8 т, категории  $C_2$  – 1,0 т, забалансовые – 1,5 т. Прогнозные ресурсы золота Водораздельного месторождения, апробированные в ЦНИГРИ, составляют: категории  $P_1$  – 3 т; категории  $P_2$  – 11 т [63]. Прогнозные ресурсы остальной площади РП суммируются из ресурсов проявлений Белобар, Жаглагское, Руслевое. Они составляют: золото – категория  $P_1$  – 0,34 т, категория  $P_2$  – 11 т; серебро – категория  $P_1$  – 0,6 т, категория  $P_2$  – 52 т. Суммарные ресурсы по Урикскому РП составляют: золото – категория  $P_1$  – 3,34 т, категория  $P_2$  – 22 т; серебро – категория  $P_1$  – 0,6 т, категория  $P_2$  – 52 т. Степень перспективности РП высокая с вполне надежной оценкой. Рекомендуются оценочные работы первой очереди на флангах Водораздельного месторождения и перспективных проявлениях.

В Гарганском РР вне рудных зон и полей выявлены офикальцитовая и медноколчеданная формации.

Офикальцитовая формация представлена Сумсунурским проявлением и проявлением офикальцитов (III-3-32) с суммарными прогнозными ресурсами категории  $P_2$  – 60+577=637 тыс. т (авторские неапробированные). Рекомендуются оценочные работы второй очереди и технологические испытания. Может быть объектом лицензирования.

Перспективы обнаружения месторождений меди связываются с наличием проявления Медного и проявлением (IV-3-35) медноколчеданной формации. Суммарные ресурсы меди категории  $P_2$  – 17,9 тыс. т. Перспективы РР на медь низкие со средней надежностью определения.

В Верхнеокинской минерагенической зоне в пределах площади листа имеются перспективы на выявление месторождений сырья, пригодного для каменного литья и литографского камня.

В пределах площади листа установлены базальты сорокской, хирписинской и хирбэсинской свит, большая часть (не менее 30 %) которых по особенностям минерального и химического

состава соответствует требованиям ТУ 88 УССР 023007-91 для производства штапельных и грубых волокон и каменного литья. Они аналогичны базальтам Зандинского месторождения. Базальты занимают площадь 130 км<sup>2</sup> при средней мощности покровов 200 м. Минерагенический потенциал (МП) площади листа оценивается в 7 800 млн м<sup>3</sup>. Перспективность площади высокая со средней степенью надежности оценки.

Перспективы площади на обнаружение месторождений литографского камня связываются с углеродисто-кремнистыми сланцами дабанжалгинской, иркутной свит и ильчирской толщи. Высокоуглеродистые кремнистые сланцы (углерод – до 10 %\*) установлены в бассейнах рр. Урик, Зун-Хара-Гол [153]. Перспективы площади на обнаружение пробирного камня и степень надежности оценки низкие. Минерагенический потенциал оценивается, исходя из площади развития углеродисто-кремнистых образований, в 100 тыс. т. Рекомендуются поисковые работы третьей очереди.

## ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКАЯ ФОСФОРИТОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ

**Окино-Китойский боксит-фосфоритовый район\*\*** (2.1 Ф, Al/V–С<sub>2</sub>) (4 970 км<sup>2</sup>) является частью **Хубсугульского фосфоритоносного бассейна** (2 Ф/V–С<sub>2</sub>), который входит в Центральную-Азиатскую фосфоритоносную провинцию [144]. В пределах листа в Окино-Китойском районе П. В. Осокиным [144] выделены прогнозируемая Большебелльская фосфоритовая и Хорё-Урикская боксит-фосфоритовая рудные зоны.

*Прогнозируемая Большебелльская фосфоритовая рудная зона* (2.1.1 Ф) (в пределах листа – 854 км<sup>2</sup>) расположена в северном крыле Окинского района (Тисса-Шебеликский покров), где сложена известняками, фосфатсодержащими доломитами боксонской серии с проявлениями и пунктами минерализации кремнисто-карбонатной фосфоритовой формации. Наличие в проявлениях РЗ черного монофосфата, аналогичного Харанурскому месторождению и шлиховых ореолов и потоков с весовыми концентрациями фосфатных минералов, позволяет рассматривать возможность нахождения здесь скоплений фосфатных руд. Прогнозные ресурсы Большебелльской зоны оцениваются в количестве 50 млн т (среднее содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 10–15 %) [185]. Перспективность и степень надежности оценки низкие.

*Хорё-Урикская боксит-фосфоритовая рудная зона* (2.1.2 Ф, Al) (в пределах листа – 460 км<sup>2</sup>) контролируется породами боксонской серии, слагающей Харанурский, Боксонский и Улзытинский тектонические покровы.

В ней выделено *Боксонское фосфорит-бокситовое рудное поле* (2.1.2.1 Al, Ф) (158 км<sup>2</sup>), занимающее значительную часть Боксонского покрова. В Боксонском РП расположены Боксонские месторождения бокситов и фосфоритов, Хужиртайское – химически чистых известняков, Боксонское проявление строматолитовых доломитов, пункт минерализации платины и палладия.

Боксонское месторождение бокситовой карбонатной формации приурочено к основанию табинзуртинской свиты. Практическую значимость месторождение может иметь при использовании его руд в качестве ЖАС и при производстве огнеупорных материалов. Запасы и ресурсы ЖАС оцениваются: С<sub>2</sub> – 190,4 млн т, Р<sub>1</sub> – 337,4 млн т [141]. Перспективность РП определяется как высокая с вполне надежной оценкой. Рекомендуется продолжить технологические испытания бокситов.

Боксонское проявление фосфоритов представлено формацией кремнисто-карбонатных фосфоритов. Пласт белозернистых бедных (среднее содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 7,88 %) фосфоритов приурочен к среднезабитской подсвите. Прогнозные ресурсы Р<sub>1</sub> (до глубины 300 м): 520 млн т руды и 41 млн т Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> [125]. Степень перспективности РП определяется как низкая (руды бедные, трудно обогатимые), степень надежности оценки высокая. Фосфориты могут быть вовлечены в разработку как агрокарбонатные (фосфорит-доломитовые) руды. Рекомендуется провести технологические испытания.

Разведанные запасы Хужиртайского месторождения химически чистых известняков хужиртайской свиты (известняковая формация) категории В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> составляют 225 млн т. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>3</sub>, определенные для площади распространения хужиртайской свиты (Хорё-Урикская РЗ), оцениваются в 15 млрд т [156]. При наличии спроса могут быть объектом лицензирования.

Боксонское проявление строматолитовых доломитов формации декоративных строматолитовых

\* Определен в шлифах.

\*\* Название боксит в название зон и районов введено В. И. Давыдовым [98].

тов (облицовочный материал) представляет собой горизонт протяженностью около 30 км в кровле верхнезабитской подсвиты. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  – 156 тыс. м<sup>3</sup> [136]. Прогнозные ресурсы категории  $P_3$ , заключенные в остальной части горизонта (протяженность – 29 650 м), где качество строматолитовых доломитов не определялось при коэффициенте сплошности – 0,5, составляют 2,37 млн м<sup>3</sup> (средняя мощность – 4 м, глубина прогноза – 40 м). При наличии спроса могут быть объектом лицензирования. Рекомендуются поисковые работы второй очереди с технологическими испытаниями.

Платино-палладиевое оруденение представлено пунктом минерализации, связанным с бокситами Боксонского месторождения. На участке Структурном при ГДП-200 был опробован пласт вишневых и зеленых бокситов мощностью 19,2 м, в котором установлены повышенные концентрации Pt – 0,03–0,55 г/т (среднее – 0,18 г/т), Pd – 0,002–0,006 г/т. Не доизучен.

В восточной части Хорё-Урикской РЗ известны формации кремнисто-карбонатных фосфоритов, фосфатных и золотоносных кор выветривания, бокситовая карбонатная, доломитовая.

К формации кремнисто-карбонатных фосфоритов отнесено Харанурское месторождение, Шуршаганское, Хагархайское проявления. Харанурское месторождение пластовых фосфоритов залегает в одноименном покрове в среднезабитской подсвите. Разведанные запасы руды  $C_1+C_2$  в контурах открытой отработки – 119,4 млн т (20,3 млн т  $P_2O_5$ ) при среднем содержании  $P_2O_5$  – 16,96 %. Запасы руды и  $P_2O_5$ , подсчитанные до горизонта 1 500 м – 285,5 и 48,8 млн т соответственно при среднем содержании  $P_2O_5$  – 17,09 %. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  («подвешены» под запасами  $C_2$  на 200 м по вертикали) составляют: 84 млн т руды или 15,3 млн т  $P_2O_5$  при среднем содержании  $P_2O_5$  – 18,2 % [183]. При развитии инфраструктуры района месторождение может быть объектом лицензирования.

Формация фосфатных кор выветривания проявлена в Харанурском месторождении вторичных фосфоритов. Месторождение приурочено к эоценовым корам выветривания, развитым во фронтальной части Харанурского покрова по пластовым фосфоритам Харанурского месторождения. Ученные Госбалансом запасы фосфоритов: категория  $C_1$  – 3,292 млн т руды и 0,589 млн т  $P_2O_5$ , в т. ч. 0,229 млн т – лимонно-растворимого; категория  $C_2$  – 0,653 млн т руды и 0,107 млн т  $P_2O_5$ , в т. ч. 0,043 тыс. т – лимонно-растворимого (ГБЗ, 2018 г.). Фосфориты пригодны для производства минеральных удобрений (фосфорной муки) [164]. Месторождение залицензировано.

Ресурсы фосфоритов по Хорё-Урикской РЗ категории  $P_3$  оценены Т. Ф. Галимовой [94] в количестве 42 млн т руды,  $P_2O_5$  – 7 млн т (апробированы ВСЕГЕИ, 2010 г., паспорт № 1460514). При вовлечение в разработку известных месторождений фосфоритов возможно проведение поисковых работ на фосфориты на остальной площади Хорё-Урикской РЗ, сложенной карбонатными породами забитской свиты.

Бокситовая карбонатная формация представлена Улзытинским проявлением с оцененными прогнозными ресурсами категории  $P_2$  до глубины 100 м (коэффициент рудоносности – 0,8) в 28 млн т руды (ЖАС) (авторские неапробированные). Ресурсы бокситов категории  $P_3$  по Хорё-Урикской РЗ оценены Т. Ф. Галимовой [94] в количестве 114,8 млн т. С учетом последнего, можно положительно оценивать перспективы Хорё-Урикской РЗ в отношении выявления новых объектов бокситового сырья.

Пространственно с Хорё-Урикской РЗ совмещены золотоносные коры выветривания, представленные Харанурским месторождением золота с учтенными Госбалансом запасами золота: категория  $C_2$  – 238 кг золота россыпного и 4 496 кг золота рудного; забалансовые – 39 кг. Ресурсы категории  $P_1$  – 14,6 т [134]. Месторождение залицензировано, разведывается.

В Хорё-Урикской РЗ апробированы прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  по Хорё-Урикской перспективной площади, где прогнозируется выявление месторождений золотоносных кор химического выветривания, в количестве 150 т [63]. Предполагается, что на территории листа в Хорё-Урикской РЗ расположено около 80 % упомянутой перспективной площади с ресурсами категории  $P_3$  –  $150 \times 80 = 120$  т. Надежность оценки низкая, перспективы высокие. Рекомендуются поисковые работы первой очереди.

В Хорё-Урикской РЗ расположено Улзытинское проявление россыпного золота (формация золотоносных россыпей) с прогнозными ресурсами металла категории  $P_2$  – 0,18 т. Рекомендуются оценочные работы второй очереди (объект лицензирования).

В пределах Хорё-Урикской РЗ расположено Орсо́ни-Жалгинское проявление доломитовой формации, которая может использоваться в качестве агрокарбонатных руд. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  – 1 млн т (авторские неапробированные) могут быть существенно увеличены при проведении поисковых работ, в т. ч. на других участках. Рекомендуется проведение поисковых работ второй очереди при наличии потребителей и развитии инфраструктуры района.

В приложении 3 суммированы запасы и ресурсы всех категорий всех видов полезных иско-

паемых расположенных на листе с разбивкой по рудным узлам, зонам, полям. В приложении 4 суммированы прогнозные ресурсы по видам полезных ископаемых расположенным на листе.

## РЕКОМЕНДАЦИИ О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

В пределах площади листа предметом лицензирования могут быть объекты изучаемые за счет средств недропользователей и за счет средств Федерального бюджета.

Среди объектов рекомендуемых для доизучения за счет средств недропользователей выделяются следующие:

– Харанурское месторождение золота в корях выветривания. Геологическое доизучение флангов и добыча золота.

– Хоньчинское проявление золота. Поисковые работы первой очереди по оценке проявления и всего Хоньчинского золоторудного поля. Геологическое доизучение и добыча рудного золота в пределах Хоньчинского золоторудного поля.

– Сорокский узел. Поиски месторождений топаза как в рыхлых, так и коренных образованиях. Объект для старательской отработки.

– Бурал-Сардыкское месторождение гранулированного кварца. Геологическое доизучение и добыча гранулированного кварца и кварцитов. Технологические испытания.

– Прогнозируемое Окинское кварцевое рудное поле. Геологическое доизучение и добыча гранулированного кварца и кварцитов. Технологические исследования.

– Улан-Ходинское месторождение нефрита. Геологическое доизучение и добыча нефрита.

– Хара-Жалгинская и другие потенциальные россыпи нефрита. Геологическое доизучение и добыча нефрита.

– Сумсунурское и Ондольтойское проявления офикальцитов при наличии спроса и определения качества сырья. Геологическое доизучение и добыча.

– Боксонское проявление строматолитовых доломитов. При наличии спроса и развитии инфраструктуры. Геологическое доизучение и добыча.

– Харанурское месторождение вторичных фосфоритов. При наличии спроса (потребителей). Геологическое доизучение и добыча.

– Мунконовское месторождение хризотил-асбеста. Доразведка месторождения на глубину до 300 м, выделение участков ломкого хризотил-асбеста, геологическое доизучение и добыча.

– Боксонское месторождение ЖАС. Технологические исследования с последующей добычей при развитии инфраструктуры.

– Боксонское месторождение фосфоритов. После проведения технологических испытаний и определения пригодности использования руд для производства фосфат-доломитовой муки наличия спроса и развития инфраструктуры.

– Харанурское месторождение пластовых фосфоритов. При развитии инфраструктуры и наличия спроса и предложений.

Среди объектов, предлагаемых для доизучения за счет средств Федерального бюджета, выделены следующие:

– Прогнозируемая Хоньчинская уран-золоторудная зона. ППР-200 на золото с выделением перспективных участков на золото для постановки поисковых работ; поисковые работы второй очереди на уран, ванадий, молибден в пределах выделенных Эрье-Хара-Жалгинского, Хан-Модонского золото-ванадий-урановые рудных полей.

– Прогнозируемая Хайгасынская золото-платиноворудная зона. ППР-200 на платиноиды в пределах полей развития базитов окинского комплекса и золото (в первую очередь) в пределах геохимических аномалий металла с выделением перспективных участков под поисковые работы.

– Прогнозируемое Тустукское молибден-ванадий-урановое рудное поле. Специализированные поисковые работы на уран, ванадий, молибден, возможно в совокупности с Хан-Модонским, Эрье-Хара-Жалгинским РП.

– Окинский золото-боксит-фосфоритовый рудный район. ППР на уран в пределах ГДХА урана (450 км<sup>2</sup>) с бурением до 300 м с выделением перспективных участков под поисковые работы. Возможны месторождения урана в зонах стратиграфических и тектонических несогласий.

– Урда-Улзытинская золоторудная зона на всем протяжении, начиная от границы лицензии Владимирского месторождения (смежный лист). В основе лежит Тайсаевское, Тохойнурское и Тохойнурское- и др. проявления и аномалии разного рода. Поисковые работы первой очереди.

– Прогнозируемая Хойто-Гарганская золоторудная зона. Поисковые работы первой очереди. Наиболее перспективными являются проявления Оленьи и Ондольтойское.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В основу гидрогеологического районирования приняты карты гидрогеологического районирования территории РФ масштаба 1 : 2 500 000 (ВСЕГИНГЕО, 2004 г.). В общей схеме структурно-гидрогеологического районирования РФ территория листа N-47-XXXV относится к **Саяно-Алтайской складчатой гидрогеологической области** [94].

Сложное геологическое строение, широкое развитие ледниковых отложений и повсеместное – многолетней мерзлоты обусловили своеобразие гидрогеологических условий района. По наличию многолетнемерзлых пород до глубины 100–500 м [158] на территории листа выделены надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды. **Надмерзлотные воды** распространены повсеместно и обусловлены сезонным деятельным слоем. Воды относятся к типу сезонной верховодки. **Межмерзлотные воды** локальны и представлены пластовыми, жильными водами. Они встречаются в пределах водоразделов, перекрытых базальтами. **Подмерзлотные воды** пользуются широким распространением. Глубина их залегания определяется мощностью многолетнемерзлых пород: в гольцовой части – 300–500 м, на южных склонах и в речных долинах – 50–150 м.

По условиям залегания выделяются воды порово-пластовые в четвертичных отложениях, пластово-трещинные и трещинные – в неогеновых базальтах, трещинно-карстовые – в венд-палеозойских и палеозойских карбонатных отложениях, трещинно-жильные – в метаморфических и интрузивных образованиях от архея до палеозоя, а также водоносные зоны разрывных нарушений.

*Неоплейстоцен-голоценовый водоносный криогенно-таликовый горизонт* ( $aQ_{III-H}$ ) распространен в пойменных и террасовых отложениях рек. Воды данного горизонта, в основном, залегают в пределах деятельного сезонно-талого слоя и в зонах таликов. Аллювиальный материал представлен, в основном, галечниками, валунами, песками, алевритами и др. Водоупорным горизонтом служит верхняя поверхность многолетней мерзлоты. Питание водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, а также подтока подземных вод из нижележащих комплексов. Уровень подземных вод аллювиального горизонта нестабилен и находится в прямой зависимости от выпадения осадков. Надмерзлотные воды таликов присутствуют по долинам крупных рек – Ока, Барун-Холба, Зун-Холба, Урик и др. По этим долинам многолетняя мерзлота островная. Ресурсы вод таликов зависят от протяженности речных долин, их ширины и мощности обводненных пород. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевые (ГДП-200, начальный этап). Основным компонентом является гидрокарбонат-ион. Минерализация в среднем составляет 120–130 мг/л. Воды характеризуются значительным окислительным потенциалом – 473 мВ. Содержание фтора – 0,042 мг/л, йода – 0,46 мг/л с величиной сухого остатка – 0,1–0,3 г/л. Общая жесткость колеблется в пределах 7–13 ‰, pH=6,2–7,4, температура не выше 8–11 °С. Грунтовые воды таликов речных долин могут служить источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. По качеству они отвечают требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» [158].

*Неоплейстоценовый относительно водоупорный горизонт* ( $gQ_{III}$ ) распространен в долинах рек Хоре, Боксон, Урик, Сорок и др. Водоносный горизонт представлен ледниковыми, делювиальными и солифлюкционными глыбами, валунами, галечниками, щебнем, песками и суглинками мощностью до 160 м. Отложения практически полностью заморожены, и водоносность их связана, в основном, с сезонно-талым слоем. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод. Не исключено формирование подмерзлотных вод за счет восходящей разгрузки подземных вод по зонам тектонических разломов. Так, в районе Ильчирской котловины (лист N-47-XXXVI) в скв. 2 (прил. 7) [166] подмерзлотные воды вскрыты на глубине 156 м.

*Миоцен-плиоценовый относительно водоупорный горизонт* ( $N_{1-2}$ ) сложен базальтами и распространен на выположенных частях водоразделов. Трещинные подземные воды содержатся

только в верхней части разреза, в зоне экзогенной трещиноватости мощностью 30–40 м. Так как экзогенная зона трещиноватости эффузивов, вероятнее всего, проморожена, подземные воды в этих коллекторах формируются в теплое время года и являются надмерзлотными. Межмерзлотные воды представлены пластовыми и жильными водами, встречающимися как в жидком, так и в твердом состоянии, имеют сравнительно небольшое распространение. В жидкой фазе они существуют в пределах водоразделов покрытых базальтами. Вода циркулирует по слою подбазальтовых отложений. Источником ее питания служат атмосферные осадки и надмерзлотные воды.

*Ранне-, среднеордовикский относительно водоупорный горизонт (O<sub>1-2</sub>)* представлен песчаниками, гравелитами, андезибазальтами, сланцами. На площади работ имеет широкое распространение, но слабо изучен. Водоносным горизонтом являются трещиноватые песчаники, известковистые и углистые сланцы, грубообломочные конгломераты и другие породы. Питание водоносной зоны происходит за счет инфильтрации поверхностных вод, таяния жильного льда, инфильтрации атмосферных осадков. Известны малоизученные источники в долинах рек. Часть родников функционирует и зимой, образуя крупные наледи. Состав подземных вод осадочно-метаморфических пород гидрокарбонатно-кальциево-магниевый и гидрокарбонатно-кальциево-натриевый. Минерализация вод составляет 0,02–0,06 г/л.

*Венд-среднекембрийский водоносный карбонатный комплекс (V–Є<sub>2</sub>)* приурочен к толщам кристаллических карбонатных и углистых сланцев, известняков, доломитов и других пород. Эти породы обладают большой инфильтрационной способностью. Поэтому на площадях развития карбонатных пород наблюдается значительная амплитуда колебаний уровня воды и дебитов источников, вплоть до их полного исчезновения. Условия питания подмерзлотных вод определяются существованием слоя многолетней мерзлоты мощностью 150–500 м. Их питание происходит через талики в долинах рек, также путем подтока вод с глубины по тектоническим трещинам. Водоносный комплекс перспективен на выявление вод для потребления населением и промышленными предприятиями.

*Рифей-ордовикский относительно водоупорный горизонт (RF–O)* представлен штоками, массивами, дайковыми телами гранитов, сиенитов, гранодиоритов, диоритов, габбро, гипербазитов, долеритов и др. Надмерзлотные воды на поверхности склонов интрузивных образований в летнее время интенсивно обводнены и заболочены. Глубина залегания подмерзлотных вод определяется мощностью многолетнемерзлых пород: в гольцовой части хребтов – 300–500 м, на южных склонах и в долинах рек она уменьшается до 150 м, что отмечено при разведке Зун-Холбинского месторождения. Питание подмерзлотных вод осуществляется за счет поверхностных и грунтовых вод и атмосферных осадков. Области разгрузки являются талики в зоне тектонических нарушений. Воды холодные (не более 5 °С), слабоминерализованные (0,15–0,25 г/л), гидрокарбонатно-кальциевые слабощелочные не кислородные с невысокими положительными значениями Eh. Общая жесткость – 7,6–11,4 ‰. Отмечается повышенное содержание фтора и йода – 0,172 и 2,29 мг/л. Дебит источников – от 3–4 до 30–50 л/с (верховье р. Хойто-Улзыта). Трещинные воды, вскрытые разведочными скважинами на Зун-Холбинском месторождении, изливаются с дебитом от 1–2 до 10 л/с [158].

*Позднеархейский относительно водоупорный горизонт (AR<sub>2</sub>)* сложен гнейсами, кристаллосланцами, мраморами. В верхней части разреза этих метаморфических пород обычны зоны трещиноватости, прослеживающиеся до глубины 70–100 м и аккумулирующие подземные воды. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,1 г/л. Режим родников подвержен сезонным изменениям. Наименьший расход отмечен в зимне-весенний период. Основное питание водоносный комплекс получает за счет инфильтрации атмосферных осадков и снеготаяния.

*Зоны тектонических разломов с невыясненным гидрогеологическим строением.* Район работ характеризуется широким развитием зон разломов. В настоящее время они мало изучены. Выходы трещинно-жильных вод по зонам разломов фиксируются наледями. Обычно наледи располагаются в долинах рек и у подножья склонов. Состав, водоносность подземных вод определяются протяженностью и глубиной тектонических нарушений, их местом расположения в рельефе и геологической структуре. Зоны тектонических нарушений перспективны для выявления трещинно-жильных вод для потребления населением и промышленными предприятиями.

Дополнительная характеристика подземных и поверхностных вод приведена в разделе «Эколого-геологическая обстановка».

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

При составлении настоящего раздела были использованы результаты экологического опробования: донных осадков, почвы, в т. ч. для определения радионуклидов, воды, в т. ч. из подземных источников, снега, выполненные на начальном этапе ГДП-200/2 (1998–2000 гг.).

Территория листа N-47-XXXV расположена в бореальной ландшафтной зоне, в области распространения многолетней мерзлоты. В ее пределах выделяются три **типа ландшафтов**: высокогорные тундры, горно-таежные леса и долины рек [36]. Характеристика природных ландшафтов и их геохимические свойства приведены в условных обозначениях к эколого-геологической схеме.

Почвы высокогорных тундр первого класса мерзлотные горно-тундровые примитивные. Потенциал самоочищения почв от минеральных веществ (М) – высокий, от органических (О) – низкий. Устойчивость ландшафта по геохимическим (ГХУ) и геодинамическим (ГДУ) критериям средняя (2а). Ведущие процессы – криогенез, механогенез, сульфатогенез. В донных и почвенных отложениях наблюдаются превышения содержаний Be, Sr, Ge, Pb, Co, Ag, Nb, V, F, Mo, Fe, Cr (в почвах), Au (в донных отложениях) ( $K_k > 1,5$ ) и дефицит содержаний Hg, B, Sn, Ni, Zr, P ( $K_k < 0,7$ ). За счет выпадения атмосферных осадков почвы и донные отложения обогащаются Ni, Cu, Zn, Ag, Sn, P. Коэффициент местной миграции указывает, что процессы, происходящие в ландшафте, направлены как на очищение от загрязнения ( $K_m < 1$ ) Mn, Cr, Ni, Co, V, Cu, Pb, Zn, Sn, Zr, Ba, P, Li, Ca, Fe, Al, B, Hg; так и ( $K_m > 1$ ) на загрязнение Ti, Mo, Nb, Y, La, F. Показатель природной экологической опасности (ПЭО) в почвах – 8,7, в донных отложениях – 7,5. Средняя величина ПЭО превышает величину, соответствующую удовлетворительному экологическому состоянию [32]. Поверхностные воды пресные (минерализация – 84,35 мг/л), слабощелочные (pH=7,9), преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные, используются для хозяйственно-питьевых целей. В почвах отмечаются повышенные значения коэффициентов концентрации ( $K_c$ ) Cr (5,25; 7,0; 8,75) – в долинах рек Урда-Сала, Холбо; Ni (4,75; 9,5) – оз. Сумсу-Нур и в долине р. Холбо; Mn (5,8) – в долине р. Адарэй; B (4,02; 4,86; 5,36; 6,7) – в долинах рек Тустук, Бол. Белой, Даялык, Урда-Уре. В донных отложениях повышенная концентрация Zn (4,84), Zr (5,23), P (12,87) – водораздел рек Хадарус–Адарэй; Be (6,0) – верховье р. Яхошоп; Ti (20,81) – оз. Сумсу-Нур. В коренных породах из токсичных элементов отмечаются W, Mo, Cu, Zn, Pb.

Почвы второго класса – горно-таежные мерзлотные со средним потенциалом самоочищения. ГХУ и ГДУ – средняя (2б). Ведущие геохимические процессы – криогенез, механогенез и кальцитогенез. В почвенных и донных отложениях происходит накопление ( $K_k > 1,5$ ) Be, Sr, Ag, Ge, Pb, Co, Nb, F, Cr, Au (в донных отложениях). ПЭО – 7,8. Привносятся – Ni, Co, Mo, Nb, Y, Sr, Li, Al, F ( $K_m > 1$ ), выносятся – Ti, Mn, Cr, V, Cu, Pb, Zn, Ag, Sn, Zr, La, Ba, P, Fe, B, Hg ( $K_m < 1$ ). Воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-магниевые-хлоридные, пресные (минерализация – до 63,88 мг/л), слабощелочные (pH=7,73), пригодные для хозяйственно-питьевых целей. В районе оз. Хара-Нур в почвах отмечаются повышенные  $K_c$  Cu (6,92), Ag (4,88; 6,5), P (5,78) и суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ) элементов 2 класса опасности Cr, Ni – 41,13, там же в донных отложениях  $K_c$  по Cr (4,53) и Ni (4,32). По долинам рр. Хойто-Уре и Шиншиков в почвах  $K_c$  по B (4,02). В донных отложениях  $K_c$  по Mo (5,15) – р. Барун-Хара-Гол; Ca (7,09) – верховье р. Хужиртай-Горхон; Sn (7,53), Pb (4,42), Y (4,19), Be (4,0) – верховье р. Хойто-Уре. В коренных породах из токсичных элементов отмечаются Be, K, Th и U.

В ландшафте горно-таежных лесов потенциал самоочищения почв (М) – средний, (О) – ниже среднего. Устойчивость по ГХУ и ГДУ средняя (2б) и малоустойчивая (3в). Ведущими геохимическими процессами являются криогенез, механогенез, кальцитогенез и сульфатогенез. Из неблагоприятных природных и техногенных объектов выделяются сейсмоопасные зоны, селеопасные участки, крупноглыбовые осыпи, участки заболачивания, русловая эрозия, повышенные содержания радионуклидов, места лесозаготовок, поселки. В почвах и донных отложениях происходит накопление Be, Sr, Ge, Co, Ag, Nb, Cr, Pb, F, Ca, V (в почвах), Au, Ni (в донных от-

ложениях). ПЭО для почв – 8,4, для донных отложений – 8,3. В ландшафт привносятся элементы Ti, Mn, Mo, Nb, La, Ba ( $K_m > 1$ ); выносятся – Cr, Ni, Co, V, Cu, Pb, Zn, Sn, Zr, Be, Y, Sr, P, Ca, Fe, Al, F, B, Hg ( $K_m < 1$ ). Воды гидрокарбонатно-кальциево-марганцевые, кальциево-гидрокарбонатно-сульфатные, пресные (минерализация – до 137,3 мг/л), от слабощелочных до щелочных ( $pH=7,88-8,4$ ). В почвенных и донных отложениях повышены  $K_c$  Cr, Ni, Co, Mo.  $Z_c$  по элементам 2 класса опасности в верховье р. Хара-Жалги достигает 92,09 (гипербазитовый массив). Отмечаются точечные аномальные содержания природного U и техногенного  $Cs^{137}$ . В почвах выявлены повышенные содержания  $K_c$ : Cr (5,25, 14,0, 35,0) – долины рр. Тустук, Урда-Улзыта, Урда-Боксон, р. Ока; Cr (17,5), Co (9,96), Ni (14,25), P (4,34) – верховье долины р. Хара-Жалга; Sn (19,5), Be (8,5) и Li (7,08), Pb (5,74) – р. Сорок; Ag (9,62), Cu (4,65), B (10,05) – долина р. Саган-Бильчир; B (4,02, 4,83, 5,36) – долины рр. Тустук, Айнак, Убэр-Жодой, Багагол, Даялык; Ca (4,6) – долина р. Урда-Боксон, Y (4,23) – близ устья р. Хадарус. В донных отложениях  $K_c > 4$ : Mn (9,15) и Ni (5,76) – р. Табин-Зурта; Cr (11,32), Ni (4,32; 8,65; 11,53), Co (4,75; 7,09) – рр. Хара-Жалга и Хара-Нурай-Холой; Ni (4,32) и B (7,39) – рр. Урда-Боксон, Маргат-Гол; Mo (4,12) – р. Саган-Бильчир; Ti (6,24) и Zr (5,23) – р. Хайт, Ti (4,16) – р. Хойто-Боксон. В коренных породах из токсичных элементов отмечаются Ni, Cr, Co, Be, Mo, Cu, Zn, Pb, U.

Почвы долин рек класса склонов троговых долин дерново-слабоподзолистые (мерзлотные). Потенциал самоочищения почв М – средний, О – ниже среднего. По ГХУ и ГДУ они малоустойчивые (Зв). Ведущие геохимические процессы – криогенез и кальцитогенез. Происходит накопление Be, Sr, Ge, Co, Ag, Nb, V, Cr, Mo, F, только в донных отложениях – Au, Pb. ПЭО по почвам – 7,4, по донным отложениям – 9,0. В ландшафт привносятся Cr, Ni, Co, Cu, Pb, Zn, Ti, Mn, La, Ba, P, Li, Fe, Al, F ( $K_m > 1$ ); выносятся – B и Hg ( $K_m < 1$ ). Поверхностные воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-магниево-сульфатные, пресные (минерализация – до 95,7 мг/л), слабощелочные до щелочных ( $pH=7,82-8,38$ ). В почвенных отложениях повышенные содержания элементов 2 класса опасности (Cr, Ni, Co) отмечаются в долине р. Хара-Жалга.  $Z_c$  – 39,12–72,22 – в долине р. Хара-Нурай-Холой;  $Z_c$  – 17,04 – в долине р. Урда-Боксон.  $Z_c$  по 2 классу опасности в донных отложениях: 22,7 (Cr, Ni, Co) – р. Хара-Жалга, 14,64 – р. Хара-Нурай-Холой. В верховьях рр. Табин-Зурта и Маргат-Гол в донных отложениях повышенная концентрация Mn (9,15 и 18,29); B (4,02 и 5,36) – рр. Унаган и Хурэн; V (5,07) – верховье р. Хуша-Гол. В ландшафте из токсичных элементов отмечаются проявления Cr, U.

Почвы участков речной аккумуляции дерново-подзолистые. Потенциал самоочищения почв М – средний, О – ниже среднего. Среди неблагоприятных природных процессов и объектов отмечаются русловая эрозия, сейсмоактивные зоны наибольшего скопления эпицентров землетрясений, болотистые участки по долинам рр. Урик, Яхошоп, Усть-Боксон. Из техногенных объектов – пастбища и фермерские хозяйства. ГДУ и ГХУ – малоустойчивая (Зв). Ведущие процессы – криогенез, кальцитогенез, сульфатогенез. Происходит накопление Be, Sr, Ge, Ca, Co, Ag, Nb, Pb, Cr, V, Fe, F, только в донных отложениях – Au. ПЭО по почвам – 8,1, по донным отложениям – 7,5. В ландшафт привносятся – Ti, W, Pb, La, Li ( $K_m > 1$ ), выносятся – Mn, Cr, Ni, Co, V, Cu, Zn, Sn, Zr, Nb, Be, Y, Sr, Ba, Ca, Fe, Al, B, Hg ( $K_m < 1$ ). Поверхностные воды гидрокарбонатно-кальциево-магниево-сульфатные, кальциево-гидрокарбонатно-сульфатные, пресные с минерализацией до 98,7 мг/л, слабощелочные ( $pH=7,9-8,15$ ), пригодные для хозяйственно-питьевых целей. Повышенные значения  $Z_c$  по 2 классу опасности (Cr, Ni, Co) (16,01–32,74) отмечаются в долине р. Барун-Холбо, близ оз. Хара-Нур, в 2 км выше устья р. Улзыта. В почвах повышен  $K_c$  B (4,02–6,7) – долины рр. Бол. Белая, Хайт, Ока, Тустук, Хоньчин, Яхошоп; Ca (4,6), Cr (7,0–8,75) – долина р. Урда-Боксон; Cr (5,25–10,5) – долина р. Табин-Зурта; Ni (4,45; 4,75; 5,93) – долины рр. Ока, Табин-Зурта, Хуша-Гол. В донных отложениях повышенные значения  $K_c$  Ca (5,67; 7,09) – рр. Сорок, Боксон, Урда-Боксон; B (4,43; 7,39) – рр. Тустук, Сорок, Саган-Бильчир (приток р. Бол. Белая); Mn (4,57) – р. Хайт; Cr (4,53) – р. Табин-Зурта; Ni (4,32; 5,76; 8,65) – рр. Гарган, Зун-Холбо, Табин-Зурта, Барун-Холбо; Au (5,0) – р. Хадарус. В коренных породах из токсичных элементов отмечаются Mo, W, Sn, Be, Cu и Pb.

Участки загрязнения по 1–3 классам опасности занимают незначительные территории ландшафта долин рек. Отмечается стабильное повышение  $K_c$  Cr, Cu, Ni, B, Co, Mo по долинам рр. Барун-Холбо, Сорок, Тустук, Боксон. Повышенные содержания  $Cs^{137}$  наиболее чаще встречаются на возвышенных участках: Сорокский и Турунгольский хребты, Ботогольский гольец.

**Подземные воды** анализировались на Барун- и Зун-Холбинском месторождениях. Воды гидрокарбонатно-кальциевые, гидрокарбонатно-кальциево-сульфатные, кальциево-гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-кальциево-марганцевые, пресные и весьма пресные (минерализация – 23,5–113,02 мг/л), пригодны для хозяйственно-питьевых целей. В твердом осадке (механической взвеси) отмечаются повышенные значения  $K_c$  Al (29,1), Fe (14,75–29,46), Ti (30,19–75,31), Ag (2,19–8,74), Zr (5,91–11,82), Sn (2,02), Ba (5,29), Mo (3,45), Co (2,94), V (5,33),

Mn (14,83), Cu (7,35; 7,47), Cr (2,86), Pb (7,47).  $Z_c$  механической взвеси по 2 классу токсичных элементов (Al, Mo, Ba) – 33,2–37,34; по 3 классу (V, Cr, Mn, Ni, Co) – 9,52–28,42.

**Поверхностные воды** по индексу качества ( $<1$ ) относятся к слабозагрязненным и могут быть применены как хозяйственно-питьевые. Воды слабощелочные и щелочные ( $pH=7,73-8,4$ ), весьма пресные и пресные (15,1–267,26 мг/л), преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-магниевого, в меньшей степени – гидрокарбонатно-сульфатные и хлоридные. Воды р. Оки гидрокарбонатно-кальциево-магниевого; рр. Сорок и Яхошоп – гидрокарбонатно-кальциевого. Состав вод р. Тустук носит разнотипный характер. В верховье – гидрокарбонатно-кальциевого, далее – кальциево-гидрокарбонатно-сульфатно-магниевого, кальциево-гидрокарбонатно-хлоридно-магниевого и ближе к устью – гидрокарбонатно-кальциево-магниевого. Притоки р. Холбо – гидрокарбонатно-кальциевого, р. Хоньчин – кальциево-гидрокарбонатно-сульфатные, р. Бол. Белая – от сульфатных к кальциевым. В сухом остатке отмечено повышение  $K_c$  (Al) – 11,77 в районе оз. Газар-Аманай-Нур, (Al) – 7,6 в верхнем и среднем течении р. Сорок; (Al, Pb) – 8,25 по р. Хурэн; (Li, Nb, Al) – 7,11 в нижнем течении р. Сорок. По твердому осадку в районе р. Ехэ-Хайгас  $Z_c$  по 2 классу опасности – 16,15. Также здесь повышены  $K_c$  Ti (45,18), Fe (14,73), Al (8,7), Ag (6,56). В южной части территории в пробе взятой из бессточного озера в районе близ оз. Олон-Нур  $Z_c$  по 3 классу опасности – 19,01 и  $K_c$  Fe (14,73), Ti (22,59), Sn (6,05).

Уровень загрязнения территории атмосферными осадками слабый. Воды талого снега преимущественно ультрапресные ( $M=4,68-39,19$  мг/л), слабокислые в центральной и южной частях района и слабощелочные – на остальной территории ( $pH=5,63-7,66$ ). Водный фильтрат снежных проб – гидрокарбонатно-кальциево-магниевого. В 30 % проб отмечается наличие  $NH_4$ . В твердом осадке снега отмечается повышенное значение  $K_c$  Ni (32,37) – долина р. Сорок, Co (34,14) – долина р. Тустук, в сухом остатке Ni (7,94; 9,52) – долина р. Сорок, Al (4,76) – перевал Шаргайн-Дабан. Суммарный показатель пылевой нагрузки по 1–3 классам опасности ниже допустимого уровня ( $250$  кг/км<sup>2</sup>·сут) в 8–10 раз.

Напряженное состояние территории при слабом уровне загрязнения отмечается в пос. Боксон, Зун-Холба и Хара-Нур, при сильном – пос. Барун-Холба и на участке автомобильной трассы. В большинстве случаев оно связано с природными факторами (наличием близ расположенных массивов гипербазитов).

**Природные геологические опасности** вызваны экзогенными и эндогенными факторами. К неблагоприятным экзогенным процессам относятся: обвалы в верховьях р. Улзыта, крупнообломочные подвижные осыпи и сели в верховьях рр. Даялык и Яхошоп, карстовые образования, мерзлота, заболачивание почв, русловая эрозия, выходы скальных пород. К неблагоприятным эндогенным процессам относится повышенная сейсмичность района до 9 баллов. Эпицентры землетрясений локализируются вдоль морфоограничивающих тектонических зон Бельского сводового поднятия [138].

**Эколого-геологическая оценка.** По совокупности природных, техногенных, геохимических особенностей выделены три категории: благоприятная, удовлетворительная, напряженная.

Большая часть 70 % территории характеризуется *благоприятной экологической обстановкой*, охватывающей среднегорные и высокогорные области денудации, транспортировки и аккумуляции с сейсмичностью 8–9 баллов по шкале MSK-64. Здесь отмечается допустимая степень нарушенности природной среды. Незначительные нарушения растительного покрова связаны с лесозаготовками и лесными пожарами. Основные загрязнители – поселки, фермы, автомобильная дорога. Концентрации загрязняющих веществ по 1–3 классам опасности в пределах фоновых содержаний ( $Z_c < 8$  и  $< 8$  ПДК).

В юго-западной части листа в бассейнах рр. Боксон–Хоре–Улзыта наблюдается *удовлетворительная экологическая обстановка*. Она занимает 26 % площади и определена низким уровнем (8–16 ПДК) загрязнения аномалий элементов-загрязнителей техногенных и природных первого, второго и третьего класса опасности, малой степенью нарушенности природной среды, среднегорными и высокогорными областями денудации и аккумуляции, сейсмичностью 8–9 баллов по шкале MSK-64. Здесь имеются подвижные крупнообломочные осыпи, обвалы, поселки Усть-Боксон и Боксон, фермы, лесозаготовки. В почвенных и донных отложениях отмечаются повышенные концентрации Ni, Cr, V, Mn, Zn, As. На отдельных участках  $Z_c$  по 2 классу опасности (Cr, Ni, Mo, B) достигает 17,04–21,62. В твердом осадке снега повышенные концентрации Sb ( $K_c - 4,3$ ). В бассейнах р. Бол. Белой и р. Сорок есть отдельные немасштабные техногенные аномалии U, Cs<sup>137</sup> с низким уровнем загрязнения.

Территория с *напряженной экологической обстановкой* (около 4 %) включает все типы ландшафтов в области денудации, транспортировки и аккумуляции с опасными обвалами, осыпями со средним уровнем (16–32 ПДК) загрязнения аномалий техногенных и природных загрязнителей первого и второго класса опасности. Сейсмичность – 9 баллов по шкале MSK-64.

Малая степень нарушенности природной среды. Эндо- и экзогенные процессы проявлены отдельными участками курумов, сейсмоактивными зонами. Среди техногенных объектов отмечены пастбища в бассейне р. Сорок и рудник Барун-Холба. В основном напряженная экологическая ситуация обусловлена повышенными содержаниями  $Cs^{137}$  (116,0–547,6 бк/кг) и наличием массивов ультраосновных пород, определяющими геохимическое загрязнение почв, донных отложений, твердого осадка воды Cr, Ni, Co среднего уровня.

Геохимическая характеристика техногенных объектов приведена в таблице 1.

Таблица 1

**Геохимическая характеристика техногенных объектов**

Название объекта	Опробованный субстрат	СПЗ	Геохимические ассоциации	Уровень загрязнения	Категория загрязнения	Эколог. состояние территории
с. Сорок	Почва	3,7-2 кл.	$Mo_{2,69}B_{2,01}$	Миним.	Допустим.	Удовл.
	Вода* (тверд. ост.)	2,3-2 кл.	$Al_{2,3}$			
<b>Горнодобывающие предприятия</b>						
пос. Зун-Холба	Почва	3,5-1 кл., 5,25-2 кл.	$Cr_{5,25}Zn_{3,5}La_{2,18}$	Миним.	Допустим.	Напряж.
	Вода* (тверд. ост.)	5,8-2 кл.	$Ti_{7,53}Fe_{7,37}Al_{5,8}Ag_{4,37}Zr_{2,36}$			
	Снег (тверд. ост.)	2,17-2 кл.	$Mn_{2,17}$	Слабый	Умеренно опас.	
	Почва (радионукл.)	КлДК 1-5	$Cs_{3,16(ПДК)}$			
	Воды** (тверд. ост.)	10,87-2 кл., 7,47-3 кл.	$Pb_{7,47}Cu_{7,47}Al_{4,4}Ti_{3,01}Fe_{2,46}$			
пос. Барун-Холба	Почва	32,74-2 кл.	$Cr_{17,5}Ni_{14,25}Co_{2,99}$	Сильный	Высокоопас.	Чрезвыч.
	Вода* (тверд. ост.)	37,34-2 кл., 28,42-3 кл.	$Ti_{75,31}Al_{29,1}Fe_{24,55}Mn_{14,83}Zr_{11,82}Cu_{7,35}Ag_{6,56}V_{5,33}Ba_{5,29}Ni_{3,96}Pb_{3,74}Co_{2,21}$			
	Донн. осадки***	11,42-2 кл.	$Ni_{8,65}Cr_{3,77}$	Слабый	Умер.опас.	
	Вода* (тверд. ост.)	2,9-2 кл.	$Fe_{4,91}Ti_{4,52}Al_{2,9}$	Миним.	Допустим.	
	Снег (тверд. ост.)	6,52-2 кл., 6,86-3 кл.	$Cd_{5,35}Mo_{2,66}P_{2,5}Bi_{2,33}Sn_{2,3}Mn_{2,17}Sb_{2,15}$			
	Снег (сух. ост.)	3,8-3 кл.	$Ag_{5,17}Mo_{3,8}$			
<b>Бывшие геологоразведочные поселки</b>						
пос. Ботогол	Почва	2,33-1 кл., 7,75-2 кл., 3,98-3 кл.	$V_{4,0}Cu_{3,1}Cr_{2,6}V_{2,5}Ba_{2,4}Zn_{2,3}Y_{2,1}Fe_{2,0}$	Миним.	Допустим.	Удовл.
	Донн. осадки	4,06-2 кл., 2,2-3 кл.	$B_{3,7}Cu_{3,55}Ba_{2,2}$			
	Вода* (сух. ост.)	$Kc < 2$	$Ag_{3,66}$			
с. Боксон	Почва	17,04-2 кл., 2,54-3 кл.	$Cr_{8,75}Ni_{7,15}V_{2,54}Mo_{2,15}Al_{2,02}B_{2,01}$	Слабый	Умер.опас.	Напряж.
	Донн. осадки	7,34-2 кл.	$Ni_{4,32}Cr_{3,02}$	Миним.	Допустим.	
	Снег (тверд. ост.)	3,24-2 кл., 2,3-3 кл.	$Ni_{3,24}Sb_{2,58}Sn_{2,3}$			
пос. Хара-Нур	Почва	8,7-2 кл., 4,69-3 кл.	$P_{8,68}Cu_{6,2}Ag_{5,77}Mn_{4,69}Cr_{3,5}$	Слабый	Умер.опас.	
	Донн. осадки	5,65-2 кл.	$Cr_{3,77}Ni_{2,88}$	Миним.	Допустим.	
	Снег (тверд. ост.)	5,11-1 кл.	$Pb_{5,11}Bi_{2,33}Sb_{2,15}$			
<b>Пастбища</b>						
Долина р. Сорок	Почва	2,01-2 кл.	$Fe_{2,02}B_{2,01}$	Миним.	Допустим.	Чрезвыч.
	Донн. осадки	$Kc < 2$	$Sn_{2,01}$			
	Снег (тверд. ост.)	3,25-1 кл., 32,37-2 кл.	$Ni_{32,37}Be_{2,18}Cr_{2,07}$	Сильный	Высокооп.	
Долина р. Яхошоп	Почва	3,5-2 кл.	$Cr_{3,5}Zr_{2,46}Sn_{2,34}$	Миним.	Допустим.	Напряж.
	Снег (сух.ост.)	8,99-2 кл.	$Ni_{7,94}Cu_{2,05}$	Слабый	Умер.опас.	
Автоморога (Монды-Орлик)	Почва	35-2 кл.	$Cr_{35,0}$	Сильный	Высокооп.	Чрезвыч.
	Вода* (тверд. ост.)	2,3-2 кл.	$Al_{2,3}$	Миним.	Допустим.	
	Снег (сух. ост.)	$Kc < 2$	$Al_{3,11}$			
Лесозаготовки	Почва	2,87-3 кл.	$Mn_{2,87}$	Миним.	Допустим.	Удовл.
	Снег (сух. ост.)	3,24-2 кл., 2,3-3 кл.	$Ni_{3,24}Sb_{2,56}Sn_{2,3}$			

\* Поверхностная.

\*\* Подземная.

\*\*\* Донные осадки.

**Рациональное природопользование.** Природные ресурсы исследуемой территории имеют минерально-сырьевой, сельскохозяйственный, лесохозяйственный, рекреационный потенциалы. Минерально-сырьевой потенциал определяется многочисленными месторождениями и проявлениями золота, фосфоритов, бокситов, нефрита, асбеста, гранулированного кварца, урана и др., на базе которых созданы и могут быть дополнительно созданы горнодобывающие предприятия. В геологическом отношении на изучаемой территории множество объектов представляющих научно-исследовательский интерес. Сельскохозяйственный потенциал высокий для развития животноводства. Условия для земледелия неблагоприятны вследствие низкой средней температуры и повсеместного распространения многолетней мерзлоты. Лесохозяйственный потенциал низкий, подразделяется на лесопромышленный и охотничье-промысловый. Лесозаготовки возможны в ограниченном объеме лишь в долинах рек для удовлетворения местных нужд и, частично, нужд горнодобывающей промышленности. Охотничье-промысловый потенциал невелик связан с отстрелом копытных животных: изюбрь, кабан, лось, кабарга и пушных – белка, соболь. Природно-климатические условия территории способствуют произрастанию многих ценных дикорастущих растений (золотой корень, бадан, карагана гривастая, багульник болотный, горечавка легочная, щитовник пахучий, курильский чай и др.), которые наряду с мумие и каменным маслом используются в народной медицине.

Рекреационный потенциал высокий и возможен в двух областях: медицинской и научно-познавательном туризме. Здесь может быть создана курортная зона с широким применением туристических маршрутов разного плана. Объектами научно-познавательного туризма могут служить памятники древности (стоянки древнего человека, места поклонения). В геологическом направлении здесь возможно создание геодинамического полигона и постоянно действующих экспедиций по исследованию опорных разрезов офиолитовых, дабанжалгинской свиты и окинской серии, гранитоидов сумсунурского, урикского комплексов, дайковых комплексов, различных метасоматитов. Также разрезов и обнажений содержащих органические остатки различного возрастного диапазона.

В пределах площадей промышленного освоения рекомендуется:

– Провести эколого-геохимические исследования с целью выявления всех значимых источников загрязнения и установления их зон влияния. На участках с экологической ситуацией близкой к напряженной в масштабе 1 : 50 000–1 : 10 000 и напряженной – 1 : 10 000.

– Проводить техномониторинг на горнодобывчных участках.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект Госгеолкарты-200 по листу N-47-XXXV представляет собой новую модель геологического строения территории, созданную с использованием современных электронных технологий картографирования. В работе обобщены результаты предшествующих средне- и крупномасштабных съемок, поисков и разведки месторождений, тематических исследований и материалов авторов по доизучению площади листа.

Представленный комплект Госгеолкарт-200 листа N-47-XXXV может рассматриваться как основа для дальнейших геологических исследований и среднемасштабного прогнозирования. При его составлении, кроме обычных палеонтологических и геохронологических материалов, немаловажное значение отводилось тектоническим, метаморфическим, геофизическим и другим материалам, позволившим наиболее полно увязать в единую систему все выявленные геологические особенности территории. В основу построения стратиграфической схемы района положен новый вариант интерпретации имеющегося, часто противоречивого, палеонтологического материала. Впервые создана КЧО-200. Получены новые данные о возрасте и геохимических особенностях магматических комплексов. Изотопными методами определен возраст сумсунурского, хужиртайгорхонского, урикского, хоньчинского, самсальского комплексов. Внесены изменения и дополнения в серийную легенду к геологическим картам дочетвертичных и четвертичных образований. Уточнены представления о структуре района и его истории развития.

Дана прогнозная оценка территории на более 40 видов минерального сырья. Площадь листа перспективна на выявление новых месторождений золота, гранулированного кварца, МПГ, урана, ванадия, молибдена. Имеются перспективы на перевод известных проявлений титана, ванадия, молибдена, золота, МПГ, урана, гранулированного кварца, хризотил-асбеста в месторождения. Выделенная Восточно-Саянская кварценозная провинция может превратиться в крупнейший источник добычи кварцевого сырья высокого качества в России.

Даны рекомендации о лицензировании за счет средств недропользователей одного объекта рудного золота, одного объекта золота в корах выветривания; одного объекта топаза; двух объектов гранулированного кварца; двух объектов (рудного и россыпного) нефрита; двух объектов офикальцитов; одного объекта строматолитовых доломитов; трех объектов фосфоритов; одного объекта хризотил-асбеста; одного объекта ЖАС. За счет средств Федерального бюджета рекомендовано провести работы по изучению трех объектов рудного золота; одного объекта МПГ; одного объекта на уран, ванадий, молибден и одного объекта на уран.

Полученные данные по экологии должны учитываться при развитии горнодобывающей промышленности, транспорта, туризма и др. хозяйственной деятельности в регионе.

Наряду с этим, в процессе ГДП-200 определен ряд новых проблем, для решения которых необходимы специализированные исследования. К таким проблемам относятся:

- интерпретация смешанных групп органических остатков и, как следствие, уточнение возраста подразделений окинской серии и дабанжалгинской свиты;
- причины повсеместного распространения микрофоссилий сравнительно узкого (D–C) возрастного диапазона;
- уточнение возраста офиолитов, гранитоидов сумсунурского, холбинского, метасоматитов зунхолбинского комплексов;
- оценка перспектив золотого оруденения в редкометалльных метасоматитах ботокольского комплекса;
- оценка перспектив платинометалльного оруденения в зонах сульфидизации и формации черных сланцев;
- оценка перспектив уранового оруденения пластово-инфильтрационного и скарнового типов, в т. ч. на глубоких (200–500 м) горизонтах;
- оценка уранового оруденения в уран-молибден-ванадиеносных сланцах на глубоких (200–

500 м) горизонтах.

Решение проблемных вопросов возможно в рамках прогнозно-поисковых работ, специализированных поисков при совершенствовании легенды Восточно-Саянской серии листов и при проведении специализированных тематических исследований с привлечением академических и отраслевых институтов.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. *Авдонцев Н. А.* Гранитоиды Гарганской глыбы. – Л.: Наука, 1967. 99 с.
2. *Актанов В. И., Скляр Е. В.* Особенности метаморфизма Хара-Тологойской глыбы (Восточный Саян) // Геология и геофизика. № 5, 1990. С. 82–90.
3. *Андреевич А. А.* Геология и промышленные перспективы Восточно-Саянской кварцитоносной провинции // Геология, поиски и разведка полезных ископаемых и методы геологических исследований: Сборник избранных трудов научно-технической конференции (Иркутск, 12–15 апреля 2001 г.). Ч. 2. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2001. С. 9–12.
4. *Бавлов В. Н., Михайлов Б. К., Беневольский Б. И., Ручкин Г. В.* Перспективы создания новых горнорудных центров для юга Сибири и Дальнего Востока // Отечественная геология. № 3, 2007. С. 9–42.
5. *Беневольский Б. И., Блинова Е. В., Бражник А. В. и др.* Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Вып. Золото. – ЦНИГРИ, 2002. 182 с.
6. *Богнибов В. И., Изох А. Э., Поляков Г. В. и др.* Состав и геодинамические обстановки формирования титаноносных ультрабазит-базитовых массивов центрально-азиатского складчатого пояса // Геология и геофизика. Т. 41, № 8, 2000. С. 1083–1097.
7. *Бутов Ю. П.* Палеозойские осадочные отложения Саяно-Байкальской горной области (проблемы стратиграфии, характерные формации, рудоносность). – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СОРАН, 1996. 153 с.
8. *Бутов Ю. П., Далматов Б. А., Воронцова Г. А.* К стратиграфии верхнего докембрия–кембрия Восточного Саяна // Советская геология. № 6, 1979. С. 44–56.
9. *Бутов Ю. П., Далматов Б. А.* Находки кембрийской фауны в юго-восточной части Восточного Саяна // Геология и геофизика. № 10, 1977. С. 128–132.
10. *Бутов Ю. П., Минина О. Р., Неберекутина Л. Н., Трезуб Т. Ф.* Дополнения к характеристике традиционного стратотипа мезозоя Бурятского Восточного Саяна – наринольской свиты бассейна р. Диби // Вестник Воронежского ун-та. Сер. Геология. № 6, 1998. С. 225–233.
11. *Воробьев Е. И., Спиридонов А. М., Непомнящих А. И., Кузьмин М. И.* Сверхчистые кварциты Восточного Саяна (Республика Бурятия, Россия) // Доклады АН. Т. 390, № 2, 2003. С. 219–223.
12. *Галимов Э. М., Миронов А. Г., Жмодик С. М.* Природа углеродизации высокоуглеродистых пород Восточного Саяна // Геохимия. № 4, 2000. С. 355–360.
13. Геология и метаморфизм Восточного Саяна / Беличенко В. Г., Бутов Ю. П., Добрецов Н. Л. и др. – Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1988. 193 с.
14. Геология и перспективы сульфидного Pt-Cu-Ni оруденения восточной части Алтае-Саянской складчатой области / С. С. Сердюк, В. А. Кириленко, Г. Р. Ломаева и др. – Красноярск: Изд-во «Город», 2010. 184 с.
15. Геология и рудоносность Восточного Саяна / Добрецов Н. Л., Беличенко В. Г., Боос Р. Г. и др. – Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1989. 128 с.
16. Геохимическая эволюция гранитоидов в истории литосферы. – М.: Наука, 1993. 263 с.
17. *Гордиенко И. В., Андреев Г. В., Кузнецов А. Н.* Магматические формации палеозоя Саяно-Байкальской горной области. – М.: Наука, 1978. 220 с.
18. *Гребеницкова В. И.* Редкоземельные элементы в породах, метасоматитах и рудных телах Зун-Холбинской рудно-магматической системы (Восточный Саян) // Геохимия. № 10, 2000. С. 1109–1115.
19. *Данилова Ю. В., Данилов Б. С.* Углеродсодержащая минерализация в тектонитах Оспино-Китойского массива (Восточный Саян, Россия) // Геология рудных месторождений. Т. 43, № 1, 2001. С. 71–82.
20. *Добрецов Н. Л., Конников Э. Г., Медведев В. Н., Скляр Е. В.* Офиолиты и олистостромы Восточного Саяна // В кн.: Рифейско-нижнепалеозойские офиолиты Северной Евразии. – Новосибирск: Наука, 1985. С. 34–58.
21. *Додин А. Л., Конников А. З., Маньковский В. К., Тацлов А. Ф.* Стратиграфия докембрийских образований Восточного Саяна. – М.: Недра, 1968. 278 с.
22. Докембрий Восточного Саяна // Тр. ЛАГЕД АН СССР. Вып. 18, 1964. 328 с.
23. *Донская Т. В., Скляр Е. В., Гладкочуб Д. П. и др.* Прибайкальский коллизионный метаморфический пояс // Доклады АН. Т. 374, № 1, 2000. С. 79–83.
24. *Доронина Н. А., Скопинцев В. Г., Актанов В. И., Загузин Г. Н.* Метаморфизм Гарганской глыбы // В кн.: Ежегодник-94 БНЦ СО РАН. Вып. 1. – Улан-Удэ, 1994. С. 45–48.
25. *Журавлева З. А.* Онколиты и катаграфии рифея и нижнего кембрия Сибири и их стратиграфическое значение // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 114, 1964. 74 с.

26. Золото Бурятии. Кн. 1 / Рошкетаяв П. А., Миронов А. Г., Дорошкевич Г. И. и др. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. 464 с.
27. Катюха Ю. П., Рогачев А. М. О возрасте мангатгольской, дабанжалгинской свит и окинской серии Восточного Саяна // Геология и геофизика. № 5, 1983. С. 68–78.
28. ТУ 5726-002-11496665-97. Кварцевые концентраты из природного кварцевого сырья для наплава кварцевых стекол (взамен ...-82, ...-87, ...-91, вводится в действие с 01.08.1997 г.). – М., 1997.
29. Кордэ К. Б. Необыкновенные водоросли палеозоя Восточного Саяна // Палеонтологический журнал. № 5, 1993. С. 112–121.
30. Корнаков В. В. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Восточно-Саянская. Лист N-47-XXIX (Алаг-Шулун). Объяснительная записка. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2009. 137 с.
31. Костюк В. П., Базарова Т. Ю. Петрология щелочных пород восточной части Восточного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1966. 167 с.
32. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия (Министерство окружающей среды и природных ресурсов РФ). – М., 1992.
33. Кузьмичев А. Б. Тектоническая история Тувино-Монгольского массива: раннебайкальский, позднебайкальский и раннекаледонский этапы / Под ред. Склярова Е. В. – М.: Пробел, 2004. 192 с.
34. Кузьмичев А. Б. Тектоническое значение палеозойского магматизма в байкалидах Тувино-Монгольского массива // Геотектоника. № 6, 2000. С. 76–92.
35. Кузьмичев А. Б., Журавлев Д. З. О довендском возрасте окинской серии (Восточный Саян) по результатам датирования силлов Sm-Nd методом // Доклады АН. Т. 364, № 6, 1999. С. 796–800.
36. Ландшафтная эколого-геохимическая карта России масштаба 1 : 5 000 000 / Е. П. Никифорова, Е. П. Сорокина. – М.: ИМГРЭ, 1995.
37. Лобзова Р. В. Графит и щелочные породы района Ботогольского массива (ИГЕМ АН СССР). – М., 1975.
38. Лодочников В. Н. Петрология Ильчирско-Мондинского района. – Иркутск, 1941. 150 с.
39. Лучинина В. А. Расчленение и корреляция пограничных отложений венда и кембрия Сибирской платформы по известковым водорослям // Биостратиграфия и палеонтология кембрия Северной Азии. – Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1990. С. 32–43.
40. Магматические горные породы. Ультраосновные породы. Т. 5. / Лазько Е. Е., Шарков Е. В. – М.: Наука, 1988. 582 с.
41. Магматические горные породы. Эволюция магматизма в истории земли. Т. 6 / Отв. ред. В. И. Коваленко. – М.: Наука, 1987. 439 с.
42. Магматические формации СССР. Т. 1, 2 / В. Л. Масайтис, В. Н. Москалева, Н. А. Румянцева и др. (Министерство геологии СССР; Всесоюзный научно-исследовательский геологический ин-т). – Л.: Недра, 1979. 318 с.
43. Менерт К. Мигматиты и происхождение гранитов. – М.: Мир, 1971. 328 с.
44. Методические рекомендации по оценке качества кварцевого сырья для плавки и оптического стекловарения (Министерство геологии СССР; Всесоюзное промышленное объединение «Союзкварцсамоцветы»). – М.: 1983. С. 70.
45. Миронов А. Г., Миронов В. А., Жмодик С. М., Очиров Ю. Ч. Самородная, радиоактивная и сульфидная минерализация на Ботогольском графитовом месторождении (Восточный Саян) // Геология и геофизика. Т. 39, № 9, 1998. С. 1291–1303.
46. Митрофанов Г. Л., Синцов А. В., Таскин А. П. Тектоника и геодинамика Восточной Сибири // В кн.: Геологическая история территории СССР и тектоника плит. – М.: Наука, 1989. С. 53–65.
47. Мосаковский А. А., Перфильев А. С., Руженцев С. В. Фрагменты палеоопафики в центре Евразийского Континента // Тектонические процессы: Доклады советских геологов на XXVIII сессии Международного геологического конгресса (Вашингтон, июль 1989 г.). – М.: Наука, 1989. С. 30–46.
48. Неймарк Л. А., Рыцк Е. Ю., Овчинникова Г. В. и др. Изотопы свинца в золоторудных месторождениях Восточного Саяна (Россия) // Геология рудных месторождений. Т. 37, № 3, 1995. С. 237–240.
49. Немчинов В. Г., Савинова В. В. Особенности развития речной сети южной части Окинского горного района в поздне кайнозое (Восточный Саян) // Ежегодник-94. Вып. 1. – Улан-Удэ, 1994. С. 80–83.
50. Обручев С. В. Основные черты геотектоники и стратиграфии Восточного Саяна // Известия АН СССР. Сер. Геология. № 5–6, 1942.
51. Олюнин В. Н. Неотектоника и оледенение Восточного Саяна. – М.: Наука, 1965. 125 с.
52. Осокин П. В., Воиш Н. З., Очиров Ю. Г. Хромитсодержащие песчаники Ухагольского месторождения фосфоритов в Восточном Саяне // Геология и геофизика. № 3, 1990. С. 41–47.
53. Пэк А. А. Орогенез, эрозия и гидротермальное рудообразование: гипотеза тепловой и геодинамической связи процессов // В кн.: Основные проблемы рудообразования и металлогении. – М.: Наука, 1990. С. 184–200.
54. Рассказов С. В. Магматизм Байкальской рифтовой системы. – Новосибирск: ВО Наука, Сибирская издательская фирма, 1993. 288 с.
55. Рассказов С. В., Масловская М. Н., Скопинцев В. Г. и др. Позднепалеозойские умереннощелочные и редкометалльные гранитоиды юго-восточной части Восточного Саяна // Геология и геофизика. Т. 44, № 11, 2003. С. 1133–1144.

56. *Рассказов С. В., Меньшагин Ю. В., Ясныгина Т. А. и др.* Хушагольский полихронный массив: гетерогенность источников палеозойских щелочных сиенитов и гранитов в Восточном Саяне, Юг Сибири // *Литосфера.* №4, 2013. С. 88–109.
57. *Рассказов С. В., Скопинцев В. Г., Масловская М. Н. и др.* Rb-Sr изотопная систематика гранитоидов Гарганской и Окинской зон Восточного Саяна // *Геодинамические режимы формирования Центрально-Азиатского складчатого пояса.* – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 2001. С. 88–110.
58. *Резанов И. Н.* Морфоструктура Окинского горного района Восточного Саяна // *Геология, палеовулканология и рельеф Забайкалья.* 1986. С. 102–111.
59. *Роцектаев П. А., Катюха Ю. П., Рогачев А. М.* Основные черты стратиграфии Юго-Восточного Саяна // В кн.: *Стратиграфия позднего докембрия и раннего палеозоя Средней Сибири. Юго-Западное обрамление Сибирской платформы.* – Новосибирск, 1983. С. 19–43.
60. *Рыцк Е. Ю., Сальникова Е. Б., Ковач В. П. и др.* О верхней возрастной границе окинской серии (Восточный Саян) // *Доклады АН.* Т. 374, № 1, 2000. С. 84–87.
61. *Савельева В. Б., Звонкова Н. Г., Аникина Ю. В.* Углеродистые тектониты Оспино-Китойского гипербазитового массива (Восточный Саян) // *Геология и геофизика.* Т. 39, № 5, 1998. С. 598–610.
62. *Сазонов В. Н.* Березит-лиственитовая формация (геологические и физико-химические условия формирования). Зональность и рудоносность // *Кристаллическая кора в пространстве и времени: Метаморфические и гидротермальные процессы: Доклады советских геологов на XXVIII сессии Международного геологического конгресса (Вашингтон, июль 1989).* – М.: Наука, 1989. С. 151–161.
63. *Прогнозные ресурсы твердых и твердых горючих полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года.* Вып. 1–4 (МПР РФ). – М., 2018.
64. *Сейсмическое районирование территории СССР. Методические основы и региональное описание карты 1978 г.* – М.: Наука, 1980. С. 211–227.
65. *Семихатов М. А., Серебряков С. Н.* Венд и нижний кембрий юго-восточной части Восточного Саяна // *Известия АН СССР. Сер. Геология.* № 4, 1967. С. 87–102.
66. *Скляр Е. В., Добрецов Н. Л.* Метаморфизм древних офиолитов Восточного и Западного Саяна // *Геология и геофизика.* № 2, 1987. С. 3–14.
67. *Таусон Л. В.* Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. – М.: Наука, 1977. 279 с.
68. *Федотова А. А., Хаин Е. В.* Тектоника юга Восточного Саяна и его положение в Урало-Монгольском поясе // *Тр. ГИН РАН.* Вып. 537. – М.: Научный мир, 2002. 176 с.
69. *Флоренсов Н. А.* Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 257 с.
70. *Хаин Е. В., Неймарк Л. А., Амелин Ю. В.* Каледонский этап ремобилизации докембрийского фундамента Гарганской глыбы Восточного Саяна (изотопно-геохронологические данные) // *Доклады АН.* Т. 342, № 6, 1995. С. 776–780.
71. *Хоментовский В. В.* О вымыве мелких окаменелостей в древние толщи и связанных с ним проблемах стратиграфии // *Геология и геофизика.* № 1, 1985. С. 6–12.
72. *Maeda J.* Opening of the Kuril basin deduced from magmatic history of Central Hokkaido (North Japan) // *Tectonophysics.* V. 174, 1999. P. 235–255.
73. *McDonough W. F., Sun S.-s.* The composition of the Earth // *Chem. Geol.* V. 120, 1995. P. 223–253.
74. *Pearce J. A., Harris N. B. W., Tindle A. G.* Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks // *J. Petrol.* V. 25, 1984. P. 956–983.

#### Фондовая

75. *Ананин В. А.* Барун-Холбинское золоторудное месторождение (Отчет Бурятского геологического управления о результатах работ Барун-Холбинской ГРП за 1966–1967 гг. с подсчетом запасов золота на 01.06.1968 г.). – Улан-Удэ, 1968.
76. *Ананин В. А., Левицкий В. В., Жуков Е. С. и др.* Холбинская группа золоторудных месторождений Восточного Саяна – Барун-Холбинское, Зун-Холбинское, Водораздельное (Результаты разведки 1958–1973 гг. с подсчетом запасов на 01.08.1973 г.). – Улан-Удэ: БГУ, 1973.
77. *Ананин В. А. и др.* Геология и полезные ископаемые западной части Окино-Китойского офиолитового пояса (Восточный Саян) (Отчет Дунжугурской партии о геологопоисковых работах за 1963 г.). – Улан-Удэ: БГУ, 1963.
78. *Алексеева О. П., Титов Д. В.* Геологическое строение района левых притоков р. Оки – Балакты, Дибби и Боксона в Восточном Саяне (Отчет Боксонской ГСП за 1945 г.). – ВСГУ, Иркутск, 1946. № 415.
79. *Базаров Д. Б., Ербаева М. Н., Резанов И. Н. и др.* Закономерности формирования, возраст рельефа и рыхлых отложений БурАССР (Заключительный отчет по теме № 3.12.21). – БурТГФ, 1979.
80. *Базаров Д. Б., Резанов И. Н.* Геоморфологическая карта Бурятской АССР масштаба 1 : 500 000. – БурТГФ, 1989.
81. *Бардаханов Н. Б., Малышев А. А., Давыдов В. И.* Обобщение результатов площадного шлихового опробования территории БурАССР (карта и каталог шлиховых аномалий) (Отчет по теме № 325 за 1980–1984 гг.). – Улан-Удэ: Бурятгеология, 1984.
82. *Бессолицын Е. П.* Боксонское месторождение бокситов (Восточный Саян) (Отчет Восточно-Саянской экспедиции о разведочных работах за 1947–1955 гг. и подсчет запасов на 01.01.1956 г.). – ИГУ, пос. Боксон, 1957.

83. *Блинников И. И.* Отчет о разведочных работах на Ботогольском месторождении графита, проведенных в 1945 г. Сибгеолнеруд. – Иркутск, 1946.
84. *Бутов Ю. П.* Окинский синклиорий. Проблемы и новые данные по стратиграфии и рудоносности южного крыла (Восточные Саяны) (Отчет Саянского отряда за 1979–1981 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1982.
85. *Бутов Ю. П., Воронцова Г. А.* Новые данные по стратиграфии и полезным ископаемым юго-восточной части Восточного Саяна (Отчет о работах Саянского отряда ЦГЭ за 1977–1979 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1979.
86. *Бутов Ю. П., Воронцова Г. А.* Новые данные по стратиграфии и полезным ископаемым юго-восточной части Восточного Саяна (Информационная записка о работах Саянского отряда за 1974–1976 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1977.
87. *Верхозин А. И.* Предварительный отчет по результатам геологоразведочных работ на Зун-Холбинском золоторудном месторождении с подсчетом запасов на 01.04.1963 г. (Отчет Комсомольской партии Окинской экспедиции за 1961–1962 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1963.
88. *Верхозин А. И., Калинин В. С., Танцырев Д. А., Феофилактов Г. А.* Предварительный отчет о результатах работ Комсомольской ПРП за 1956–1958 гг. – БГУ, Улан-Удэ, 1959.
89. *Волков Л. С., Ефремов Ю. Ф.* Геология и полезные ископаемые верховьев рр. Урика и Китоя (Восточный Саян). Листы N-47-142-Г и -143-В (Отчет о работах за 1959–1960 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1961.
90. *Волков Л. С., Копейкина Т. В., Шрубченко В. М.* Металлогеническая и прогнозная карта Окино-Китойского рудного района масштаба 1 : 200 000 (Восточный Саян) (Отчет о работе по теме № 10 за 1963–1965 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1966.
91. *Волколаков Ф. К.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-47-XXXV. – М.: Госгеолтехиздат, 1962.
92. *Волколаков Ф. К., Кандалова Л. Я., Самбург А. Л.* Отчет Тустукской партии по геологической съемке масштаба 1 : 200 000 за 1956–1957 гг. Лист N-47-XXXV (Восточный Саян). – БМГУ, Улан-Удэ, 1958.
93. *Галимов А. З., Таран Л. И.* Отчет о поисково-оценочных работах на Улан-Ходинском месторождении нефрита за 1982–1984 гг. – с. Смоленщина, 1984.
94. *Галимова Т. Ф., Пащикова А. Г., Поваринцева С. А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-47. – Нижнеудинск, 2012.
95. *Георгиевский А. Ф.* Строение и вещественный состав фосфоритонесущих отложений Харанурского месторождения фосфоритов (Окончательный отчет по второму разделу темы № 050-01\77-80). – ГИГХС, Люберцы, 1980.
96. *Головочев Ф. А., Демин А. А.* Геологическая карта системы рек Тиссы, Диб и Тустука масштаба 1 : 1 000 000.
97. *Горнаков О. Ф., Лакин А. Г., Лукин Н. И.* Отчет по результатам работ Самаргинской поисковой партии за 1955 г. – Иркутское геологическое управление, Иркутск, 1956.
98. *Давыдов В. И.* Объяснительная записка к металлогенической карте БурАССР масштаба 1 : 500 000. – БурТГФ, 1991.
99. *Давыдов В. И., Мальшев А. А.* Металлогеническая и прогнозная карты БурАССР масштаба 1 : 500 000 (Отчет по темам № 273 и 302 за 1976–1981 гг.). – БурТГФ, 1981.
100. *Далматов Б. А.* Биостратиграфия кембрия Восточного Саяна (БурАССР) (Отчет по теме № 328 за 1980–1982 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1982.
101. *Далматов Б. А.* Биостратиграфическая обработка комплексов ископаемых организмов с целью уточнения местных и региональных шкал палеозоя Бурятии (Отчет по теме № 422 за 1989–1993 гг.). – ЦГЭ, Улан-Удэ, 1993.
102. *Далматов Б. А., Бутов Ю. П., Филимонов А. В.* Биостратиграфическое расчленение палеозойских отложений восточного окончания Окинского синклиория (Отчет по теме № 352 за 1983–1985 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1985.
103. *Дамдинов Б. Б.* Типы благороднометалльного оруденения юго-восточной части Восточного Саяна: состав, условия формирования и генезис // Диссертация на соискание ученой степени д. г.-м. н. (ГИН СО РАН). – Улан-Удэ, 2018.
104. *Деревенец В. Г.* Поиски месторождений золота в масштабе 1 : 25 000 и крупнее в западной части Гарганского золоторудного района (Отчет по геологическому заданию № 35-1 за 1989–1992 гг.). – СПГО, Иркутск, 1993.
105. *Додин А. Л., Бойцова К. Н. и др.* Госгеолкарта СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист N-(47)–48 с рекомендациями по направлениям съемочно-поисковых работ // Краткая информация о результатах работ по теме № 319: Геологическое строение Восточного Саяна, Прибайкалья и Иркутского амфитеатра. – Л.: ВСЕГЕИ, 1971.
106. *Дорошкевич Л. С.* Геохимические основы поиска золотых месторождений на территории листов N-47-XXXV, -XXXVI (Отчет по теме № 503 за 1999–2003 гг.). – ГФУП «Бурятгеоцентр», Улан-Удэ, 2003.
107. *Духовников В. Ф., Волков Л. С.* Геология и полезные ископаемые среднего течения среднего течения р. Урик (Отчет Шигинской и Янхорской ПСП масштаба 1 : 50 000 за 1958 г.). – БГУ, Улан-Удэ, 1959.
108. *Егоров Ю. И., Митрофанов Г. Л.* Составить интерпретационную геофизическую основу масштаба 1 : 200 000 по Восточно-Саянскому и Муйскому районам для обеспечения прогнозно-металлогенических исследований (Отчет по теме № 430\1423419284 за 1990–1992 гг.). – ВостСибНИИГГиМС, Иркутск, 1992.
109. *Енин А. И., Рогова В. П.* Информационный отчет о результатах работ партии № 138 ЦГЭ по Окинскому месторождению за 1980 г. – СПГО, Иркутск, 1981.

110. *Ефремов Ю. Ф., Грачев В. С., Паргачевский В. С.* Геология и полезные ископаемые верховьев рек Урика и Гаргана (Отчет Урикской партии по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. Лист N-47-142-В). – Улан-Удэ: БГУ, 1964.
111. *Жабин В. В., Исаков В. М.* Оценить перспективы юго-восточной части Восточного Саяна на бокситы и сопутствующие полезные ископаемые (железо, марганец, фосфориты), разработать и внедрить рекомендации по обоснованию основных направлений поисковых работ (Отчет по объекту Б.1.1./302.020.1.1.1.37-2/372). – СНИИГГиМС, Новосибирск, 1988.
112. *Зуев Г. А.* Золоторудное месторождение Кварцевое и золотоносность западной части Окино-Китойского рудного района (Отчет о результатах работ Топхорской партии за 1967–1968 гг.). – Улан-Удэ: БГУ, 1969.
113. *Игнатович В. И.* Оценка прогнозных ресурсов Бурятии на 01.01.2003 г. – ГФУП «Бурятгеоцентр», Улан-Удэ, 2003.
114. *Ильина Н. С.* Боксонское месторождение бокситов (Восточный Саян) (Отчет Саянской бокситовой партии за 1941–1942 гг.). – Восточно-Сибирское геологическое управление, Иркутск, 1942.
115. *Ильина Н. С.* Материалы по геологии Боксонского месторождения бокситов (Отчет Саянской бокситовой партии за 1945 г.). – Восточно-Сибирское геологическое управление, Иркутск, 1945.
116. *Исайков П. Л.* Отчет о работах по доразведке Юго-Западной залежи Ботогольского месторождения графита, проведенных в 1963–1970 гг. – ИГУ, Иркутск, 1971.
117. *Катюха Ю. П.* Биостратиграфическое расчленение отложений ордовика–силура Окинское синклинория (Восточный Саян) (Подготовка материалов к легенде геолкарты-50) (Отчет Окинское отряда за 1984–1988 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1988.
118. *Клюшников А. И., Темников Ю. И.* Фосфоритность карбонатных толщ междуречья Дибь–Ока–Урик (Восточный Саян) (Отчет Монгошинской поисковой партии за 1980–1983 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1983.
119. *Кокунин В. В., Важенина Е. В., Шуляк Г. Б.* Харанурское месторождение фосфоритов (Отчет Харанурской ПРП за 1977–1981 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1981.
120. *Корякин С. В.* Улан-Ходинское месторождение нефрита (Республика Бурятия, Окинский район) (Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Улан-Ходинском месторождении нефрита с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2006 г.). – Сосновгео, Иркутск, 2007.
121. *Коткин В. В.* Выполнить прогнозную оценку ресурсов золота в районе Зун-Холбинского месторождения для отчета в ГКЗ СССР. Обосновать направление поисковых работ (Отчет по теме № 14231928). – ВСНИИГГиМС, Иркутск, 1989.
122. *Кременецкий И. Г.* Результаты геолого-экологических исследований и картографирования масштаба 1 : 1 000 000 территории Республики Бурятия (Отчет ЦЭГХП за 1993–1997 гг.). – Улан-Удэ, 1997.
123. *Куликов Ю. И.* Алмазоносность Оспинского массива (Восточный Саян) (Отчет о результатах поисков алмазов Самартинской партии за 1988–1991 гг. и Оспинской партии за 1992–1993 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1994.
124. *Куликов Ю. И.* Отчет о результатах поисковых работ в пределах перспективных участков Хойто-Окинской площади (Восточный Саян) за 2003–2005 гг. (Республика Бурятия, Окинский район). – ВВС, Улан-Удэ, 2006.
125. *Куликов Ю. И.* Результаты поисков фосфатного сырья в бассейнах рек Забита, Боксона и Дибь (Восточный Саян) (Отчет Южно-Боксонской поисковой партии за 1989–1986 гг.). – ПГО Бурятгеология, Улан-Удэ, 1986.
126. *Лбов В. А.* Отчет Ботогольской ПРП за 1959 г. (Ботогольское месторождение нефелиновых сиенитов). – БГУ, Улан-Удэ, 1960.
127. *Лбов В. А., Зуев Г. А., Казанцев В. И., Немчинов Ю. И.* Геология и полезные ископаемые верховьев р. Урик (Восточный Саян). Лист N-47-142-Б (Отчет Холбинской ГСП за 1962 г.). – БГУ, Улан-Удэ, 1963.
128. *Леонов В. Е.* Радиоэкология Республики Бурятия (Загрязнение территории Бурятии радионуклидами от ядерных взрывов на Семипалатинском полигоне) (Отчет по теме № 490 за 1997–2003 гг.). – Улан-Удэ, 2004.
129. *Лобачевский И. В., Бычков Г. И., Кропачев Н. М.* Сводный отчет о результатах работ Онинской № 26/78 и Зиминской № 28/78 гравиметрических партий за 1978 г. – Восточный геофизический трест, Иркутск, 1979.
130. *Луныхов В. В., Темников Ю. И. и др.* Редкометалльное оруденение междуречья Сорок–Яхошоп (Восточный Саян) (Отчет о работах Сорокского участка Тустукской ПСП за 1975–1978 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1978.
131. *Металлогенический кодекс России (МПР РФ, РАН, Роснедра, ЦНИГРИ, Геокарт).* – М.: Геокарт-ГЕОС, 2012. 126 с.
132. *Миронов А. А.* Служебная записка об организации работ на платину в Восточном Саяне. – Иркутск: ПГО «Сосновгеология», 1986. 88 с.
133. *Миронов А. А., Миронова Е. А. и др.* Результаты специализированных работ в бассейне рек Бол. Белая, Хончен, Урик и междуречья Сорок–Хазалхы (Восточный Саян) (Отчет Дибинского специализированного отряда Сорокской партии за 1980–1984 гг.). – ПГО «Бурятгеология», Улан-Удэ, 1984.
134. *Миронов А. А., Миронова Е. А., Зеленская А. В., Хоферст В. Р.* Авторская справка к отчету: Результаты работ на золото в корях выветривания на участке Харанурский за 2003–2008 гг. с подсчетом запасов на 01.01.2011 г. (Приложение к протоколу № 14 ТКЗ от 28.07.2011 г.).
135. *Митюхин Е. Д.* Результаты детальных поисков хризотил-асбеста в пределах Холбын-Хайрханской ветви Восточно-Саянского гипербазитового пояса (Отчет гипербазитовой партии за 1980–1984 гг.). – ПГО «Бурятгеология», Улан-Удэ, 1984.

136. Митюхин Е. Д. Результаты поисково-оценочных работ по изучению цветных строматолитовых доломитов на уч-ке Табинзуртинском (Боксонское проявление) (Отчет Боксонского отряда за 1992–1993 гг.). – Бурятгеолком, Москва, 1993.
137. Мулюков Э. М., Шпильков А. Л., Горбунов Ю. Г. и др. Результаты аэрогамма-спектрометрической съемки и наземной оценки аномалий Саянской, Романовской и Улан-Удэнской площадей (БурАССР) (Отчет Аэрогеофизической партии за 1975–1976 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1977.
138. Немчинов В. Г. Особенности осадконакопления в позднем кайнозое и условия формирования россыпей золота в Окинском горном районе Восточного Саяна (Дисс. на соискание ученой степени к. г.-м. н.). – БГИ СО РАН, Улан-Удэ, 1997.
139. Ноздрин П. И., Шаров Г. Л., Королев Н. Г. Геолого-поисковые и съемочные работы на графит на Ботогольском гольце (Полный отчет Ботогольской ПРП за лето 1939 г.). – ВСГУ, Иркутск, 1940.
140. Огородов Н. А., Калтан А. Н. Результаты поисковых работ на Урик-Харагольском междуречье и золотоносность юго-восточной части Восточного Саяна (Отчет Западной партии за 1979–1984 гг.). – ПГО «Бурятгеология», Улан-Удэ, 1984.
141. Одокий Б. Н. Провести геолого-экономическую оценку ресурсов железо-алюминиевого сырья основных регионов СССР и внедрить результаты исследования в практику работ геологоразведочных организаций. Раздел: Геолого-экономическая оценка ресурсов железоалюминиевого сырья района Боксонского месторождения (Отчет по теме ВБ.1.4/303(1С) 37-2/7-85(41) за 1985–1988 гг.). – ВИМС, Москва, 1988.
142. Орешкин И. И., Троцкевич Н. Е. Отчет о геолого-поисковых и разведочных работах на Ботогольском месторождении графита в 1941 г. – ВСГУ, Иркутск, 1942.
143. Осокин А. П. Отчет о результатах ревизионно-поисковых работ на золото в обрамлении Гарганской глыбы за 1995–2000 гг. (Республика Бурятия, Окинский район). – ВВС, Улан-Удэ, 2004.
144. Осокин П. В. Минералогеническая и прогнозная карты БурАССР масштаба 1 : 2 500 000 на фосфориты и апатиты. Закономерности размещения и формирования фосфоритоносных формаций БурАССР (Отчет по теме № 266 за 1975–1977 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1977.
145. Осокин П. В. Центрально-Азиатская фосфоритоносная провинция (стратиграфия и фосфоритоносность) (Дисс. на соискание ученой степени д. г.-м. н.). – ГИН СО РАН, Улан-Удэ, 1999.
146. Паргачевский В. С., Немчинов Ю. И. Предварительные результаты поисково-разведочных и оценочных работ на западном фланге Урик-Китойской золоторудной зоны и по россыпям рр. Дибь, Забит и Сархой (Восточный Саян) (Отчет Топхорской партии за 1963–1964 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1965.
147. Патрахин С. Г. Отчет о результатах работ по объекту: Поисковые работы на золото в корях выветривания в пределах Хорё-Урикской площади (Республика Бурятия) в 2013–2015 гг. – ФБГУН ГИН СО РАН, Улан-Удэ, 2016.
148. Переляев В. И. Составление геодинамической карты Юго-Восточного Саяна масштаба 1 : 500 000 (Отчет по теме № 452 за 1991–1993 гг.). – ВСНИИГиМС, Иркутск, 1994.
149. Перфильев В. В., Галимова Т. Ф., Скопинцев В. Г. и др. Легенда Восточно-Саянской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. – ГФУГП «Иркутскгеология», Иркутск, 1998.
150. Потапов Г. И. (при участии Зубарева Б. М., Ильиной Н. С. и др.) Хужиртайское месторождение известняков (Восточный Саян) (Результаты поисково-разведочных работ за 1952–1955 гг. и подсчет запасов на 01.01.1956 г.). – ИГУ, Иркутск, 1956.
151. Ресурсы урана республики Бурятия на 01.04.1997 г. – ГПП «Сосновгеология», Иркутск, 1997.
152. Рихванов А. П., Артемьев А. Н., Духовников В. Ф. и др. Геология и полезные ископаемые верховьев рек Оки, Урика, Онота и Китоя (Отчет по результатам работ Верхнеурикской, Хара-Нурской, Амбарта-Гольской, Оспин-Дабанской и Ишунтовской геолого-поисковых партий за 1956–1957 гг.). – БМГУ, пос. Ильчир, 1958.
153. Рогачев А. М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Дибь–Ока–Урик (Восточный Саян). Листы N-47-141-А-в, г, -В, -Г; -142-Б, -В-а, б; М-47-9-А-а, б, в, -Б-а, б, -В-а, в (Отчет Верхне-Окинской партии о результатах ГДП-50 за 1984–1990 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1991.
154. Рогачев А. М., Катюха Ю. П., Скопинцев В. Г. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья низовий Тиссы–Сорок и бассейна среднего течения Урика (Восточный Саян). Трапедии N-47-128-В-б, г, -Г; -129-В-а, в, г; -140-Б-б; -141-А-а, б; -130-Г; -131-В (Отчет Сорокской ПСП за 1980–1984 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1984.
155. Рогачев А. М. Геологическое строение и золотоносность центральной части Зунхолбинского рудного узла (Информационный отчет Самартинской ГРП о результатах поисковых работ в пределах центральной части Урик-Китойской (участки Скалистый, Амбартагольский, Калининский, Холбинский и Пионерский) и западной). – Бурятзолото, Улан-Удэ, 2007.
156. Рогачев А. М., Катюха Ю. П., Ключников А. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Ока–Боя, Белая–Урик (Восточный Саян). Трапедии N-47-129-А, -Б, -В-б; -130-А, -В; -141-Б; -142-А (Отчет о работе Тустукской ГСП за 1975–1980 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1980.
157. Романов И. А. Отчет о результатах поисково-разведочных работ Хушагольской партии за 1965–1966 гг. – БГУ, Улан-Удэ, 1967.
158. Роцектаев П. А. и др. Зун-Холбинское золоторудное месторождение (Отчет Зун-Холбинской ГРП за 1982–1991 гг. о результатах детальной разведки с подсчетом запасов по состоянию на 01.09.1991 г.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1991.
159. Роцектаев П. А., Балдынов В. Б., Петров С. В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рр. Урда-Боксон и Хоре. Листы М-47-9-А, -Б, -Г (Отчет Бутугольской ПСП за 1973–1976 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1976.

160. *Роцектаев П. А., Холькин С. М. и др.* Геологическое строение и золотоносность западной части Ильчирского синклинория (Отчет о результатах общих поисков, специализированных и тематических работ Урталгольской партии за 1978–1982 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1982.
161. *Русских Ю. А.* Барун-Холбинское золоторудное месторождение (БурАССР) (Восточный Саян) (Отчет Барун-Холбинской ГРП о результатах поисковых и разведочных работ за 1973 г. с подсчетом запасов на 01.01.1974 г.). – БГУ, Улан-Удэ, 1974.
162. *Русских Ю. А., Лавриненков А. В., Лавриненкова Л. А.* Урик-Китойская, Ольгинская, Хойто-Гарганская, Хонченская и Урда-Гарганская золоторудные зоны (БурАССР) (Восточный Саян) (Результаты поисковых работ Хойто-Гарганской партии за 1974–1976 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1977.
163. *Самбург А. Л.* Результаты проверки признаков редкометаллического оруденения в верховьях р. Хазалхы (Восточный Саян). – БГУ, Улан-Удэ, 1956.
164. *Свищенко М. С.* Харанурское месторождение вторичных (гипергенных) фосфоритов (Отчет Харанурской партии о результатах предварительной разведки за 1990–1994 гг.). – пос. Монды, 1994.
165. *Серебрянников В. И., Перфильев В. В.* Геологическое строение и полезные ископаемые верхнего течения рек Бол. Белой, Урик, бассейна рр. Ехе-Шигны, Ара-Шигны, Дзен-Гол, левых притоков р. Урик (Окончательный отчет Буйрагтинской партии за 1964–1967 гг.). – ИГУ, Иркутск, 1967.
166. *Скопинцев В. Г. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев рек Гарган, Урик, Китой, Онот; результаты поисковых работ на участке Китойском (Восточный Саян) (Отчет Самаргинской партии за 1988–1994 гг. и Китойской партии за 1987–1988 гг.). – Окинская ГРЭ, пос. Монды, 1995.
167. *Скопинцев В. Г.* Оценка геологической изученности и подготовка геологического обоснования ГДП-200 листов N-47-XXXV, XXXVI (Саянская площадь). – ИП «Скопинцев», Улан-Удэ, 2011.
168. *Скопинцев В. Г., Скопинцева Е. В., Ивлев А. С. и др.* ГДП-200 листов N-47-XXXV, XXXVI (Саянская площадь). – ИП «Скопинцев», ООО «БГГК», Улан-Удэ, 2013. № 9054.
169. *Скопинцев В. Г., Скопинцева Е. В., Ивлев А. С. и др.* Выполнение картосоставительских работ в пределах листов N-47-XXXIV, M-47-IV (Сархойская площадь). – ИП «Скопинцев», Улан-Удэ, 2016.
170. *Скопинцев В. Г., Скопинцева Е. В., Ивлев А. С. и др.* Выполнение картосоставительских работ в пределах листов N-47-XXXIV, M-47-IV (Сархойская площадь). – ИП «Скопинцев», Улан-Удэ, 2018.
171. *Смолинов Ю. И.* Отчет с перечетом запасов по Правобережному месторождению золота. – Окинская экспедиция, пос. Монды, 1994.
172. *Смоляк А. В., Тищенко Е. И.* Рекомендации по направлению работ на россыпное золото в верховьях р. Китой (Восточный Саян) (Отчет по теме УБЦЗ\501\1 433\433). – БПГО, Улан-Удэ, 1985.
173. *Солоненко В. П.* Геология юго-восточной части Ботогольского гольца (Отчет о геологосъемочных работах в 1945 г.). – Сибгеолнеруд, Иркутск, 1947.
174. *Титов Д. В., Алексеева О. П.* Геологическое строение правобережья Оки между рр. Тустуком и Орликом и верховьев р. Бол. Белой. Лист N-47 (Окончательный отчет Саянской ГСП за 1947 г.). – ВСГУ, Иркутск, 1948.
175. *Феофилактов Г. А.* Прогнозная оценка Сумсу-Нурского офитиносного поля и рекомендации по ведению в его пределах поисково-разведочных работ. – ВСНИИГиМС, Иркутск, 1991.
176. *Феофилактов Г. А.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ Комсомольской партии за 1959 г. – БГУ, Улан-Удэ, 1960.
177. *Феофилактов Г. А.* Результаты предварительной разведки Барун-Холбинского золоторудного месторождения с подсчетом запасов на 01.04.1966 г. (Отчет Барун-Холбинской партии за 1964–1965 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1966.
178. *Флоренсов Н. А.* Геологическое строение и условия золотоносности верховьев рр. Оки и Урика (Отчет Восточно-Саянской поисковой партии за 1937 г.). – Байкалзолото, Иркутск, 1938.
179. *Фомин А. Л.* Отчет о поисковых работах на нефрит на Холбын-Хаирханском гипербазитовом массиве за 1990–1992 гг. – с. Смоленщина, 1992.
180. *Цуцар С. Д.* Бурал-Сардыкское месторождение кварцитов для металлургии кремния и наплава кварцевого стекла участок Северный (Республика Бурятия, Окинский район) (Отчет о оценочных и разведочных работах за 2001–2003 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.04.2003 г.). – К. Никольск, 2003.
181. *Шастин Б. З.* Окончательный отчет Ботогольской поисково-разведочной партии за 1941 г. – Востсибцветметразведка, Иркутск, 1942.
182. *Шпильков А. Л., Мулюков Э. М. и др.* Результаты аэромагнито-электро-гамма-спектрометрической съемки и наземной оценки аномалий на Заганской, Ботогольской, Витимской и Куйтунской площадях БурАССР (Отчет аэрогеофизической партии за 1977 г.). – БГУ, Улан-Удэ, 1978.
183. *Шуляк Г. Б., Наливка А. В. и др.* Харанурское месторождение фосфоритов. Результаты предварительной разведки (Отчет Харанурской партии за 1982–1985 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1985.
184. *Шуляк Г. Б., Наливка Е. И., Свищенко М. С.* Результаты поисков фосфоритовых месторождений в верховье Урика, Тустука и на правобережье Китоя (Восточный Саян) (Отчет Уриксской партии за 1986–1989 гг.). – Бурятгеология, Улан-Удэ, 1989.
185. *Язмир М. М., Далматов Б. А., Алексеев В. И.* Материалы к биостратиграфии раннего палеозоя юго-западной части БурАССР (Отчет по теме № 187 за 1969–1971 гг.). – БГУ, Улан-Удэ, 1972.
186. *Яшин В. Н., Платов В. С., Савченко А. А. и др.* Поиски и оценка особо чистого кварца в Окинском районе Республики Бурятия (Отчет ОАО «ВЗПК» о результатах поисковых работ на кварцевое сырье по государственному контракту № 10-ф, проведенных в 2001–2005 гг.). 2006.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листа N-47-XXXV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Ранг объекта/состояние эксплуатации	№ по списку использованной литературы
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Цветные металлы</b>					
<i>Молибден</i>					
II-4	40	Буруктаевское	К	ММ	[154, 181]
<i>Алюминий</i>					
II-3	42	Ботогольское	К	МК	[92, 126, 156]
IV-1	4	Боксонское	К	МК	[82, 111, 114, 156]
<b>Благородные металлы</b>					
<i>Золото</i>					
III-3	17	Кварцевое	К	ММ	[77, 113]
III-4	18	Харанурское	К	ММ/Р	[134]
III-4	31	Водораздельное	К	ММ	[77, 104, 113]
III-4	38	Барун-Холбинское	К	МС/З	[77, 104]
III-4	40	Зона Правобережная	К	ММ/Э	[171]
III-4	42	Зона Смежная	К	ММ/Р	[155, 171]
IV-4	4	Зун-Холбинское	К	МК/Э	[77, 97, 158, 171]
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Оптические материалы</b>					
<i>Кварц гранулированный</i>					
IV-3	12	Бурал-Сардыкское	К	ММ	[113, 153, 180, 185]
<b>Химическое сырье</b>					
<i>Известняк (флюс)</i>					
IV-1	2	Хужиртайское	К	МК	[150]
<b>Минеральные удобрения</b>					
<i>Фосфорит</i>					
III-4	14	Харанурское (вторичные фосфориты)	К	ММ/Р	[164]
III-4	16	Харанурское	К	МК	[119, 183]
<b>Горнотехническое сырье</b>					
<i>Асбест хризотилковый</i>					
III-4	28	Мунконовское	К	ММ	[113, 135]
<i>Графит</i>					
II-3	40	Ботогольское	К	ММ/Э	[83, 116, 156]
<b>Драгоценные и поделочные камни</b>					
<i>Нефрит</i>					
III-4	11	Хара-Жалгинская	Р	РС*/О	[93]
III-4	17	Улан-Ходинское	К	ММ**/Э	[93, 179]

**Примечания.** Коренные месторождения: МК – крупное; МС – среднее; ММ – малое. Россыпные месторождения: РС – среднее. Промышленная освоенность месторождений: Э – эксплуатируемое или согласно ГБЗ – разрабатываемое; О – отработанное (выработанное); З – законсервировано (ранее обрабатывалось, запасы отработаны частично); Р – находящееся в разведке или доразведке (имеются подсчитанные оперативные запасы, согласно ГБЗ – разведываемые); разведанные и неосвоенные, находящиеся в резерве, даются в таблице без знаков освоенности (в т. ч. не включенные в ГБЗ).

\* Нет достоверных сведений о количестве добытого камня, размерность россыпи условная.

\*\* Нет достоверных сведений о количестве добытого камня, размерность месторождения условная.

Список проявлений (П), пунктов минерализаций (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических аномалий (ГДХА), магнитных аномалий (МА), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листа N-47-XXXV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Железо</i>				
I-3	11	Правый борт р. Хайт	[156]	П. Два пластовых тела гематитовых кварцитов, мощность - до 5-19 м, протяженность - 0,6-1,6 км, гематит - 30-35%, окислы железа - 13,0-23,0%
II-2	9	Водораздел рр. Саган-Бильчир и Барун-Саган-Бильчир	[156]	П. Зона сульфидизации в кремнисто-глинистых породах, мощность - до 50 м, протяженность - до 400 м, окислы железа - 40,16%
II-2	20	Водораздел рр. Даялык и Даштаг	[156]	П. Зона (по свалам) интенсивно обохренных сухаревидных кремней, мощность - до 3-5 м, протяженность - более 0,1 км, окислы железа - 19,27%
II-3	9	Правый борт р. Саган-Бильчир	[156]	П. Зона сульфидизированных пород, мощность - до 3-5 м, протяженность - до 50 м (пирит, пирротин, мельниковит)
II-3	18	Уч. Верхнехоньчинский, Железная шляпа, правый борт р. Хончен	[156]	П. Зоны интенсивно обохренных алевролитов, мощность - до 25-30 м, прослежена до 0,5 км, окислы железа - 23-75%
II-3	32	Правый борт верховьев р. Даялык	[156]	ПМ. Зона интенсивно обохренных сухаревидных кремней, мощность - 8-10 м, протяженность - более 0,5 км, окислов железа - 34-47,77%
<i>Марганец</i>				
I-3	2	Верховье р. Шебелик	[156]	ПМ. Черные углеродисто-кремнистые сланцы мощностью до 100 м, протяженностью до 1 км, Mn - 1,0%, Ва - 0,1%, Р - 0,2%, Cu - 0,4%
I-3	9	Левобережье р. Хайт	[156]	ПМ. Серые массивные средне- и крупнокристаллические роговообманковые сиениты хужиртайгорхонского комплекса в зоне контакта с карбонатными породами, Mn - 2,0%
I-3	18	Верховья р. Бол. Белой	[81]	ШО. 106 км <sup>2</sup> , 63 пробы с псиломеланом, 7 - с золотом. 70% проб с псиломеланом в западной части ореола. Черные, темно-серые сланцы, песчаники, окремненные известняки. В одном образце черных окремненных известняков Mn - 6,39%. Сопутствующие - монацит, золото
I-3	23	Р. Кадыр-Ос	[92, 156]	ПМ. Зона рассланцевания в карбонатных и песчано-сланцевых породах, мощность - 1-1,2 м, Mn - 0,2%
II-2	12	Верховья р. Дэдэ-Уроги	[156]	ПМ. Темные окремненные доломиты, мощность пачки - 10-20 м, протяженность - до 1 км, Mn - 1%, Sr - 0,4%, Mo - 0,001%, U - 0,0001%
II-2	14	Левый борт р. Яхошоп	[156]	ПМ. Брекчиевидные темно-серые доломиты, мощность - до 10 м, протяженность - до 0,5 км, Mn - 0,5%, Mo - 0,002%, Sr - 0,3%
II-2	28	Правый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Мелкозернистые лиловоокрашенные кварциты, мощность линзовидных прожилков - до 0,419 м, протяженность - до 30-40 м, Mn - 1%, Cu - 0,05%
II-2	31	Левый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Зеленовато-серые алевролиты с кварцевыми прожилками и пиритовой минерализацией, мощность зоны прожилкования - до 60 м, Mn - 0,8%, Ti - 1%, Р - 0,3%, Zr - 0,03%
II-3	34	Левый борт верховьев р. Тустук	[156]	ПМ. Зеленовато-серые и темно-серые мелкокристаллические алевропесчаники, мощность - 5-10 м, протяженность - до 1-2 км, Mn - 0,8-1,38%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	37	Правый борт р. Ботогол	[156]	ПМ. Углеродисто-серицит-кварцевые сланцы мощностью до 10 м, протяженностью до 0,5-0,6 км, Mn - 2,22%
II-4	2	Участок Эрье Хара-Жалга	[154]	ПМ. Горизонт битуминозных доломитов в дабан-жалгинской свите, близ контакта с хурайжалгинской толщей, мощность - 2,5-3 м, протяженность - 60-70 м, Mn - 0,45-1%
IV-2	21	Правый борт р. Ока	[153]	ВГХП. Породы окинской серии, диабазы, мощные рыхлые отложения, протяженность - 1,5 км, Mn - 0,15-0,4%
IV-2	22	Водораздел рр. Урдо-Гарган-Ока	[153]	ВГХО. Аномалия площадью 2 км <sup>2</sup> , Mn - 0,3-1%
<i>Хром</i>				
III-4	19	Правобережье р. Зун-Хара-Гол	[127]	ПМ. «Псевдостратифицированный» пласт аподунитов, мощность пласта - 13-14 м, Cr - 1-5%
III-4	25	Водораздел Зун-Хара-Гол и Барун-Гол	[153]	ВГХО. Аномалия площадью 1,8 км <sup>2</sup> выделена по 18 металлометрическим пробам. Хрома - 0,08-0,5%, никеля - 0,06-0,15%
IV-2	2	Правобережье р. Ока	[153]	П. Будинированные жилы хромитов мощностью 0,03-0,5 м, протяженностью 0,15-4 м, хромит - до 80%
<i>Титан</i>				
I-1	1	Верховья р. Сорок	[182]	МА. Аэромагнитная аномалия интенсивностью 400 миллиэртэд, перспективная на выявление титаномагнетитового оруденения
I-1	2	Правый борт р. Барун-Гол-Дабан	[156]	П. Обохренные сиениты с вкрапленностью титаномагнетита (5-18%), размер гнезд - 15x0,3 см, TiO <sub>2</sub> - до 18,8%
I-1	6	Левый борт р. Дунда-Сала	[156]	П. Представлено телом массивных руд мощностью 4 м, залегающим в сиенитах хужиртайгорхонского комплекса. Содержание TiO <sub>2</sub> - 2,55-4,2%, Fe - 11,1-40,2%, V - 0,1%
I-1	24	Правый борт р. Сорок	[182]	МА. Аэромагнитная аномалия интенсивностью 400 миллиэртэд, перспективная на выявление титаномагнетитового оруденения
I-2	6	Междуречье рр. Кадыр-Ос и Балухата	[156]	ПМ. Темно-серые мелкозернистые сиениты с титаномагнетитовой минерализацией до 1-3%, Ti - 4,18%
I-3	10	Р. Адарей	[156]	ПМ. Мелкозернистые сиениты слабообохренные, площадь продуктивной толщи - до 1-15 км <sup>2</sup> , Ti - 1%
I-3	12	Правобережье р. Хайт	[156]	ПМ. Ярко-зеленые хлорит-серицит карбонатные сланцы, рассеченные серией трещин, выполненных кварцевым материалом, мощность зоны эпидотизации - до 10-12 м, протяженность - до 1 км, Ti - 1,0%
II-1	8	Верховья р. Хужиртай-Горхон	[106]	ПГХО. Площадь - 29 км <sup>2</sup> . В габброидах хужиртайгорхонского комплекса повышенные содержания титана
II-1	10	Р. Айнак	[182]	МА. Аэромагнитная аномалия интенсивностью 400 миллиэртэд, перспективная на выявление титаномагнетитового оруденения
II-1	15	Р. Хужиртай-Горхон	[167]	П. Титан-магнетит-пироксеновые породы хужиртайгорхонского комплекса, TiO <sub>2</sub> - до 7,14% (ср. - 3,2%)
II-2	27	Правый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Зеленовато-серые окварцованные эпидотизированные сланцы с гематит-титаномагнетитовой минерализацией до 1,0%, мощность зоны - до 50-60 м, протяженность - до 1,0 км, Ti - 1-3%
II-2	29	Правый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Интенсивно прокварцованные и эпидотизированные алевролиты, мощность зон - до 10-20 м, протяженность - 0,8-1,0 км, Ti - 1,0%
II-2	32	Левый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Зона окварцевания и лимонитизации среди алевролитов. Характерна вкрапленность пирита до

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				1-2%, мощность зон лимонитизации - до 50 м, протяженность - до 1 м, Ti - 1%
II-2	34	Левый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Зеленовато-серые сланцы с участками ожелезнения, с тонкими прожилками кварца, с редкой вкрапленностью титаномагнетита и пирита, мощность - до 10 м, протяженность - 0,1-0,2 км, Ti - 1,5%
III-2	5	Левый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Зеленовато-серые окварцованные алевролиты с редкой вкрапленностью титаномагнетита до 1%, мощность минерализованных зон - до 80 м
III-2	9	Левый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Милонитизированные тонкорассланцованные зеленовато-серые алевролиты, мощность зоны милонитов - 60-80 м, протяженность - до 0,8-1,0 км, Ti - 0,8%
III-3	18	Левый борт р. Урик	[162]	П. Прожилки кварца в черных углеродистых сланцах, мощность зоны - до 30 м, Ti - до 10%
<i>Ванадий</i>				
I-2	3	Правый борт верховьев р. Адарей	[156]	ПМ. Серые обохренные мелкозернистые сиениты, V - 0,04-0,1%
II-1	1	Водораздел рр. Сорок и Хойто-Уре	[156]	ПМ. Окварцованные темно-серые доломиты окинской серии, V - 0,15%
II-1	13	Водораздел рр. Урда-Уре и Хойто-Уре	[156]	ПМ. Серые, зеленовато-серые алевропесчаники, мощность продуктивной части - до 80-100 м, V - 0,1%
II-2	15	Среднее течение р. Яхшоп	[156]	ПМ. Черные углеродистые кремни, темно-серые известняки брекчиевидной текстуры, мощность кремнисто-карбонатной пачки - до 20 м, протяженность - до 2-3 км, V - 0,1%
II-2	21	Правый борт верховьев р. Даштаг	[156]	ПМ. Углеродисто-кремнистые сланцы с прожилками кварца, мощность продуктивной толщи - до 30 м, протяженность - до 1 км, V - 0,15%
II-3	15	Правобережье р. Саган-Бильчир	[156]	П. В углеродисто-кремнистых сланцах - секущие сланцеватость тектонические трещины, сопровождаемые обохренными зонами дробления, V - 0,1-0,3%, As - 0,1%, Cr - 0,1-0,2%, Ag - 1,3 г/т
II-3	25	Правобережье р. Хоньчин	[156]	ПМ. Бурые полимиктовые песчаники с карбонатным цементом, V - 0,05-0,11%
II-4	10	Правый борт долины р. Додо-Хара-Жалга	[154]	ПМ. Углеродисто-кремнистые сланцы с повышенной радиоактивностью (от 25 до 60-70 мкР/ч), V - до 0,1%
II-4	14	Правый борт долины р. Додо-Хара-Жалга	[154]	ПМ. Элювиальный развал углеродисто-кремнистых пород в замковой части антиклинальной структуры субширотного простирания, площадь распространения сланцев - 200x150 м, V - 0,03-0,3%
II-4	17	Уч. Дайковый	[154]	ПМ. Углеродисто-кремнистые породы дабанжалгинской свиты, в приконтактной части с окинской серией на площади 1000x300 м, V - 0,03-1%
II-4	23	Правый борт долины руч. Додо-Хара-Жалга	[154]	П. Проявление объединяет 6 минерализованных точек и приурочено к антиклинальной складке 4-го порядка, осложненной складчатостью более высокого порядка. Оруденение локализовано в углеродисто-кремнистых сланцах дабанжалгинской свиты с радиоактивностью от 50 до 190 мкР/ч. Площадь распространения углеродисто-кремнистых сланцев - 250x250 м, V - 0,05-0,2%
II-4	25	Правый борт долины р. Дэдэ-Хара-Жалга	[154]	ПМ. Делювиально-элювиальные развалы глыб углеродисто-кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты в приконтактной части с породами окинской серии, мощность развалов - 50 м, V - 0,06-0,08%
II-4	26	Левый борт долины р. Хоньчин	[154]	ПМ. Кремнистые сланцы и метаморфизованные до кварцитов, кремни скарированные на контакте с гранитами. Зона скарированных пород опробована на площади 5x5 м прослеживается повсеместно по контакту кремнисто-карбонатных пород и гра-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				нитов, V - 0,03-0,2%
II-4	30	Левый борт долины р. Дэдэ-Хара-Жалга	[154]	ПМ. Прослой (5-10 м) углеродисто-кремнистых сланцев в мраморизованных известняках дабанжалгинской свиты, мощность прослоя - 5-10 м, V - 0,1%
III-4	12	Холбинское	[153, 162]	П. Углеродистые сланцы мощностью 30 м, протяженностью 2,5 км, V - 0,2-0,4% (ср. - V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,53%)
IV-2	19	Левый приток р. Урда-Гарган	[153]	ВГХП. Протяженность - 2 км, V - 0,004%, Cu - 0,004-0,01%, Mo - 0,0004%
IV-2	24	Урда-Гарганское	[110, 153, 162]	П. Ванاديеносные сланцы, протяженность сланцев на двух разобщенных участках - 1-1,5 км при средней мощности до 25 м, V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,11-0,13%
IV-3	5	Правый борт р. Бурал-Жалга	[162]	П. Прослой углеродистых сланцев в известняках и кварц-амфиболитовых сланцах иркутской свиты близ контакта с диоритами холбинского комплекса, мощность прослоя - 30 м, протяженность - 200 м, V - 0,08%
IV-3	8	Поисковое	[110, 162]	П. Два разобщенных горизонта углеродистых сланцев, мощность - 120-170 м, протяженность - 7 км, V - 0,03-0,06%
IV-3	11	Верховье левого притока р. Бурал-Жалга	[162]	П. Прослой углеродистых сланцев в известняках и кварцитах иркутской свиты, V - 0,06%
<i>Ванадий, молибден</i>				
I-2	22	Водораздел рр. Барун-Саган-Бильчир и Саган-Бильчир	[106]	ПГХО. Площадь - 48 км <sup>2</sup> . В кремнисто-карбонатных породах и фосфоритах дабанжалгинской свиты повышенные концентрации ванадия (до 0,3%) и молибдена (до 0,05%)
I-3	21	Правый борт р. Бол. Белая	[156]	П. Черные углеродисто-кремнистые сланцы, мощность рудных тел - первые метры, Mo - 0,018% на мощность 3,7 м, V - 0,063% на мощность 4,5 м
II-3	23	Водораздел рр. Саган-Бильчир и Даялык	[156]	ПМ. В канаве вскрыт пласт тонкоплитчатых углеродисто-глинисто-кремнистых сланцев с повышенным содержанием ванадия и молибдена, мощность - 2 м, Mo - 0,02-0,3%, V - 0,08-0,1%
II-4	19	Дэдэ-Хара-Жалга	[156]	П. Коренное обнажение углеродисто-кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты. V - 0,1%, Mo - 1%, радиоактивность - 25-70 мкР/ч
III-3	19	Малый Убур	[156]	П. Прослой углеродистых сланцев среди мощной пачки кварцитов, различных сланцев и известняков, мощность продуктивной толщи - 10-12 м, протяженность - до 1 км, V - 0,06-1%, Mn - 1-3%, Ag - до 3 г/т
III-3	29	Уч. Вымпела	[156]	П. Пачка углеродисто-кремнистых сланцев в приконтактной полосе интрузий Холбинского комплекса, мощность - 400-500 м, протяженность - до 2-3 км, V - 0,08%, Mo - 0,015%
IV-3	2	Междуречье рр. Буурал-Жалга и Урик (Снежное)	[162]	П. Сульфидизированные углеродисто-серицит-кремнисто-кварцевые сланцы, перекрывающие кремнистые породы дабанжалгинской свиты. Суммарная мощность рудных интервалов - 10-13 м, протяженность - 7,5 км, V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,2%, Mo - 0,012%, повышенные концентрации Ni, Co, Cu, Zn, Pb, Ag, Cr, P
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
II-3	1	Водораздел верховьев рр. Хоньчин и Урда-Хаптагай-Жалга	[156]	ПМ. Зона интенсивно выветрелых сухаревидных пород лимонитизированных, мощность зоны - 80-100 м прослежена на 1-1,2 км, Cu - 0,06%
II-3	6	Левобережье верховьев р. Хоньчин	[156]	П. Углеродисто-карбонатные сланцы с пиритом до 1-3%, с зоной гидротермальной проработки до 10 м, протяженностью более 1 км, Cu - 0,1-3%
II-3	14	Водораздел верховьев рр. Хоньчин, Барун- и Саган-Бильчир (истоки р. Хоньчин)	[156]	П. Рассланцованные окремненные фосфатные доломиты и темно-серые обохренные кремни. Мощность зоны рассланцевания - до 20 м, протяженность - до 1-2 км, Cu - 0,3-0,6%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	39	Правый борт р. Батагол	[156]	ПМ. Темно-серые мелкокристаллические массивные кварциты дабанжалгинской свиты, Cu - 0,2%
II-4	22	Среднее течение руч. Убэр-Жодой	[154]	ВГХП. Выделен по 9 пробам, протяженность - 2,1 км, Cu - 0,008-0,1%, сульфидизированные углеродистые сланцы дабанжалгинской свиты
II-4	32	Левый приток р. Хончен, ниже устья руч. Ара-Баргутэй	[154]	ВГХП. Выделен по 9 пробам, протяженность - 1,7 км, Cu - 0,008-0,01%. В поле развития карбонатных пород дабанжалгинской свиты
II-4	35	Правый борт руч. Ара-Губдол	[154]	ПМ. Интенсивно сульфидизированные габбро-долериты, мощность зоны - 50 м, Cu - 0,01-0,3%
II-4	37	Р. Батагол	[154]	ВГХП. Выделен по 23 пробам, протяженность - 2,8 км, Cu - 0,008-0,01%. В поле развития кремнисто-карбонатных пород дабанжалгинской свиты
III-1	8	Притоки руч. Хамниган (левый приток р. Ока)	[154]	ВГХП. Два потока выделены по 5-6 пробам, протяженность - 1,7-1 км, Cu - 0,01%. В поле развития пород хурэнской толщи
III-1	11	Притоки руч. Хамниган (левый приток р. Ока)	[154]	ВГХП. Два потока выделены по 5-6 пробам, протяженность - 1,7-1 км, Cu - 0,01%. В поле развития пород хурэнской толщи
III-3	20	Правый борт р. Ондольтой	[156]	ПМ. Серпентиниты с гнездово-вкрапленной минерализацией, мощность - до 50 м, протяженность - более 1 км, Cu - 0,2%
III-4	37	Медное	[149, 162]	П. Медноколчеданная залежь в скарноподобных породах. Мощность зоны оруденения - до 20 м, мощность массивных руд - от 3 до 10 м, протяженность - не менее 600 м, пирротин 30-50%, халькопирит 10-30%, пирит 5-10%, Cu в массивных рудах - 0,3-1,2%, во вкрапленных - 0,3%, Au - 0,3-1,2 г/т, Ag - до 9,2 г/т, Zn - до 0,3%
IV-2	4	Междуречье рр. Ока и Улзыга	[109]	П. Зона слабо рассланцованных диабазов с крупными (3x4 м) натекми медной зелени, Cu - до 1%
IV-2	6	Мысовое	[109]	П. Четыре зоны сульфидизации в карбонатизированных диабазах, мощность - 30-60 м, протяженность - 60-170 м, Cu - 0,029-10,24%
IV-2	10	Правый борт р. Ока	[109]	П. Зона слабо рассланцованных диабазов, борнит, малахит, марказит, пирротин, Cu - 1-3%
IV-2	11	Левый борт р. Ока	[109]	ПМ. Гнездовые скопления сульфидов с мелкими прожилками кварца, Cu - 0,1-0,3%
IV-2	12	Восточное	[109]	П. Зоны дробления в андезитовых порфиритах и диабазах, мощность - 45 м, протяженность - 305 м, Cu - 0,03-1%
IV-2	14	Р. Хойто-Гарган	[154]	ВГХП. Протяженность - 4,5 км, Cu - 0,004-0,01%, Mo - 0,0002-0,0004%
IV-2	16	Низовья р. Урда-Гарган	[153]	ВГХП. Комплексный, протяженностью 1,1 км, Cu - 0,004-0,01%, Mo - 0,0002-0,0004%, P - 0,1%
IV-2	17	Правый борт р. Боксон	[109]	ПМ. Зона дробления и сульфидизации в габбро-диабазе, мощность - 2 м, протяженность - не менее 150 м, Cu - 0,01-0,3%
IV-2	20	Р. Урда-Гарган	[153]	ВГХП. Протяженность - 3,6 км, Cu - 0,004-0,01%, Mo - 0,0003%
IV-3	4	Верховья р. Ондольтой	[162]	П. Зона вкрапленных руд на контакте биотитовых диоритов и светло-серых известняков, мощность - 10-12 м, протяженность - 110-120 м, Cu - 1,56%
IV-3	31	Долина и северный борт р. Урда-Гарган	[166]	ВГХО. Площадь - 0,9 км <sup>2</sup> . Ксенолиты ороговикованных сланцев ильчирской, скарнированных известняков иркутской свит, ультрабазиты офиолитовой ассоциации в диоритах сумсунурского комплекса. Зоны катаклаза северо-восточного и северо-западного простирания. Содержания Cu - 0,006-0,3%. Южная часть ореола перекрывается аномалией бария
<i>Свинец</i>				
II-1	12	Долина р. Сорок	[154]	ВГХП. Выделен по 13 пробам. Протяженность - 3,2 км, Pb - 0,003-0,004%. В поле развития пород хурэнской толщи

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	19	Р. Болдоктой Жалга	[154]	ВГХП. Выделен по 5 пробам. Протяженность - 2,5 км, Pb - 0,003%. В поле развития пород хурэнской толщи
II-2	4	Водораздел верховьев рр. Барун-Саган-Бильчир и Бильчир	[89, 154]	ПМ. Свалы глыб кварц-карбонатных мраморов и грейзенизированных аплитов, гранитоиды урикского комплекса, мощность даек - до 5 м, протяженность - до 0,5 км, Pb - 0,15%
III-1	5	Нижнее течение р. Саллаха-Жалга	[154]	ВГХП. Выделен по 7 пробам. Протяженность - 2,8 км, Pb - 0,003%. Поле развития сульфидизированных окварцованных осадочных пород
IV-4	3	Центральная часть уч. Сумсу-Нур	[89]	ПМ. Жила белого кварца с неравномерным содержанием сульфидов от сплошных сульфидных полос до мелкой убогой вкрапленности. Сульфидов (галенит, сфалерит, халькопирит, пирит) - 1-2%
IV-4	16	Верховья р. Иркутный Гарган	[89]	П. Жила молочно-белого кварца четковидной формы с галенитом, мощность - 0,5 м, протяженность - 30-40 м, Pb - 1-2%
IV-4	23	Водораздел рр. Урда-Улзыга и Иркутный Гарган	[89]	П. Кварцевая жила с участками, обогащенными сульфидами, мощность - 0,5 м, Pb - 7,14%
<i>Цинк</i>				
I-2	10	Верховья р. Яхошоп	[156]	ПМ. Лейкократовые среднезернистые граниты с ортитовой вкрапленностью (до 1%), мощность зоны - до 2-3 м, протяженность - более 0,2 км, Zn - 1,5%
I-3	17	Правый борт р. Бол. Белая	[156]	ПМ. Зона окварцевания в черных углеродистых филлитовидных сланцах, мощность - 2-3 м, протяженность - 0,2 км, Zn - 1,5%
II-2	6	Междуречье верховьев рр. Барун-Саган-Бильчир и Саган-Бильчир	[156]	ПМ. Серые тремолитизированные доломиты с обильной (1-2%) пиритовой минерализацией, мощность - до 10 м, протяженность - более 1 км, Zn - 0,1%
III-1	24	Левый приток р. Нойон-Зурхэн	[153]	ВГХП. Протяженность - 2 км, Zn - 0,008-0,015%. Поток идет вдоль дайки кислого состава
<i>Никель</i>				
IV-2	5	Правобережье р. Шоглой	[153]	ПМ. Зоны лиственитов северо-западного и северо-восточного простирания, протяженность - 500-600 м, вкрапленность пирита и халькопирита, Ni - 0,03-1%
IV-2	18	Юго-восточная часть г. Дунжугур	[153]	ПМ. Меланжированные антигорит-хризотилловые серпентиниты. Рассеянная минерализация магнетита, халькопирита, пентландита, Ni - 0,105%
<i>Молибден</i>				
I-1	5	Правый борт р. Барун-Гол-Дабан	[156]	П. Среди роговообманково-пироксеновых сиенитов канавой вскрыта жила белого кварца с гнездово-вкрапленной минерализацией молибденита, мощность жилы - 10-12 см, протяженность - 2-3 м, Mo - 3%
I-3	20	Левый борт р. Урда-Хаптагай-Жалги	[156]	П. Пачка углеродисто-кремнистых сланцев в обогатенных кремнистых породах дабанжалгинской свиты среди афанитовых темно-серых известняков с прослоями кремней, в 100 м от эндоконтакта с гранитами, Mo - 1%
I-4	1	Бассейн Хохюр-Жалги, левые притоки Бол. Белой	[81]	ШО. Площадь - 22 км <sup>2</sup> , 20 проб с повеллитом, 4 - с молибденитом, 25 - с шеелитом, 12 - с ксенотимом. В 25% проб - повеллит, в 5% - молибденит, сопутствующие - шеелит, ксенотим, слюдяные кристаллические сланцы, амфиболиты, прорванные батолитами гранитов урикского комплекса. Зоны ороговикования, кварцевые жилы
I-4	3	Верховья р. Мойдо	[165]	П. Изучено 20 жил кварц-альбитового состава с вкрапленностью молибденита, мощность - 1-2 м, протяженность - 100-120 м, Mo - 0,173%, в мелкозернистых окварцованных гранитах - Mo - 0,001-0,03%
II-1	4	Верховья руч. Эхэ-	[154]	ВГХП. Прерывистый поток протяженностью 2,5

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Хэйрэгтэ		км выделен по 6 пробам, Мо - 0,0004-0,001%, в поле развития диоритов
II-1	22	Приустьевая часть р. Тустук	[154]	ВГХО. Площадь - 3,6 км <sup>2</sup> , широтное простирание, Мо - 0,0004-0,002%. В поле развития эффузивно-осадочной толщи окинской серии
II-2	23	Водораздел рр. Даялык-Даштаг	[156]	ПМ. Черные углеродистые кремни с редкими прожилками кварца и маломощными прослоями углесто-кремнистых сланцев, мощность пачки сланцев - более 10 м, Мо - 0,04-0,06%
II-3	19	Левый борт р. Хоньчин	[156]	П. Среди зеленовато-серых сланцев прослеживается кварцевая жила с редкими чешуйками молибденита - менее 1%, мощность жилы - до 5-15 м, Мо - 0,01-0,15%
IV-3	27	Истоки р. Хохюр-Жалга	[166]	ВГХО. Площадь - 2,1 км <sup>2</sup> , Мо - 0,00015-0,005%, в биотитовых гнейсо-гранитах, дайках дацитов, трахидацитов холбинского комплекса, катаклазитах. Диабазы, порфиновые диабазы урдагарганского комплекса
IV-3	30	Урда-Гарганское	[110, 162]	П. Полоса скарированных пород шириной 400 м, протяженностью до 1,5 км, располагается на продолжении Урда-Гарганской зоны дробления и милонитизации. Содержание Мо - 0,002-0,4%, Sn 0,009-0,027%
IV-3	35	Левый борт р. Урда-Гарган	[110, 162]	П. Свалы ((50-60)х(150-200) м) скарноидов кварцэпидотового с примесью диопсида состава, с гнездами, прожилками ((5-6) см х (2-3) мм) молибденита. Содержание Мо - 0,24% (в глыбах до 0,4 м), Cu - 0,3%, Ba - 0,1%, Ag - 30 г/т на мощность 1 м
<i>Вольфрам</i>				
I-1	4	Верховья р. Сорок	[156]	ШП. Объединенные потоки рассеяния шеелита, 2 км, среди карбонатных пород боксонской серии. Коренной источник шеелита - скарированные породы на контакте гранитоидов и карбонатных пород
I-1	12	Верховья р. Сорок	[156]	ШП. Объединенные потоки рассеяния шеелита, 6 км, среди карбонатных пород боксонской серии. Коренной источник шеелита - скарированные породы на контакте гранитоидов и карбонатных пород
I-1	16	Верховья р. Сорок	[156]	ШП. Объединенные потоки рассеяния шеелита, 1,5 км, среди карбонатных пород боксонской серии. Коренной источник шеелита - скарированные породы на контакте гранитоидов и карбонатных пород
I-1	19	Правобережье р. Хундэлен-Убэр	[156]	П. Дайка зеленоватых мелкозернистых окварцованных, биотитизированных, хлоритизированных микродиоритов с характерными охрами по рудным минералам, мощность - до 10-12 м, протяженность - 0,5 км, WO <sub>3</sub> - 0,2%
I-1	23	Приток р. Сорок, южнее р. Сахир-Шулута	[156]	ШП. Вольфрамит в 4 пробах на расстоянии 1 км, среди гранитов Сорокского массива и карбонатных пород боксонской серии. Коренной источник - грейзенизированные граниты Сорокского массива
I-2	5	Левый борт верховьев р. Балухата	[156]	П. Серия кварцевых прожилков в мраморах. Мощность зоны окварцевания - до 1-2 м, протяженность - 0,5-0,6 км, мощность прожилков - до 1-7 см, W - 0,02-0,15%, WO <sub>3</sub> - 0,48%
I-2	11	Восточный склон Яхшопского гольца	[156]	П. На контакте гранитоидов урикского комплекса с известняками боксонской серии - скарноиды с молибденовой минерализацией, WO <sub>3</sub> - от 0,10-0,53 до 0,75-0,80%
II-1	11	Левый борт долины р. Хужиртай-Горхон	[154]	ПМ. Свалы молочно-белого, реже желтоватого кварца в поле развития кристаллических сланцев, кварц с пустотами выщелачивания и редкими вкраплениями граната, W - 0,03%
II-1	17	Правый борт р. Сорок	[154]	ПМ. Делювиальная осечь диоритов и гнейсов, в

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				диоритах - выделения минерала вишневого цвета, W - 0,02%
II-4	36	Истоки р. Эбэр-Губдол	[154]	ПМ. Зона катаклазированных, обохренных гранитов, мощность - до 200 м, W - 0,004-0,015%, Mo - 0,001-0,02%, Sn - 0,0015%
III-1	25	Уч. Хазалхы	[110, 151, 154]	П. Штокверковая зона в кварцитах, мощность зоны - до 40 м, протяженность - до 300 м, W - сл. - 1%
III-2	13	Левый борт р. Тустук	[156]	П. Черные углеродистые сланцы с охрами по трещинам, мощность зоны обохренных пород - до 10 м, протяженность - 0,8 км, W - 0,113%, Mo - 0,058%
III-3	5	Левый борт р. Тустук	[156]	П. Серые до темно-серых кремни дабанжалгинской свиты, WO <sub>3</sub> - 0,28%
<i>Олово</i>				
I-2	20	Р. Ондольтой	[156]	П. Свалы пегматитов с видимым касситеритом среди гранитоидов урикского комплекса, протяженность - до 20 м, мощность - 1-2 м, Sn - 0,01-0,006%
II-4	33	Руч. Шарга-Орхесо	[154]	П. Элювиально-делювиальные свалы серых окварцованных известняков с прожилками слюдисто-флюоритового состава, мощность прожилков - до 20-35 см, Sn - 0,06%, в 1 км по аз. 63° - Sn - 0,2%
I-1	27	Р. Дархита и верховья р. Хойто-Уре	[156]	ШО. Комплексный площадью 21 км <sup>2</sup> : касситерит, псиломелан, вольфрамит, флюорит, связан с метасоматитами Сорокского гранитоидного массива
I-2	7	Правобережье верховьев р. Яхошоп	[156]	ШО. Площадь - 35 км <sup>2</sup> , среди гранитоидов Сорокского массива - касситерит, шеелит, вольфрамит, монацит, висмутин, источник - контактово-метасоматические образования
I-1	15	Р. Сахир-Шулуга Касситерит (Cs)	[156]	ШП. Протяженность - 6,5 км, касситерит, коренной источник касситерита - грейзенизированные граниты Сорокского массива
I-1	28	Левый приток р. Сорок, ниже р. Сахир-Шулуга	[156]	ШП. Протяженность - 0,5 км, по 2 пробам - касситерит, коренной источник касситерита - грейзенизированные граниты Сорокского массива
II-2	1	Среднее течение р. Яхошоп	[156]	ШП. Протяженность - 6 км, касситерит, связан с метасоматитами Сорокского гранитоидного массива
III-4	1	Верховья р. Хуша-Гол	[106]	ПГХО. Площадь - 18,5 км <sup>2</sup> . Метасоматически измененные щелочные сиениты с повышенной концентрацией Sn, Nb, Be
II-1	3	Верховья руч. Эхэ-Хэйрагтэ	[154]	ВГХП. Протяженность - 2,5 км, выделен по 8 пробам. Sn - 0,0005-0,004%. В поле распространения диоритов и пород хурэнской толщи
II-1	24	Долина р. Сорок	[154]	ВГХП. Протяженность - 1,6 км, выделен по 8 пробам, Sn - 0,0006-0,0015%, в поле развития пород хурэнской толщи
<i>Алюминий</i>				
I-3	5	Верховья р. Шебелик	[156]	П. Два тела нефелиновых сиенитов ботогольского комплекса площадью более 1,5 км <sup>2</sup> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 20,83-25,98%
III-3	15	Улзыгинское	[156]	П. Горизонт боксит-аллитовых пород в табинзуртинской свите, мощность - 10-15 м, протяженность - 8-10 км, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 36%, кремниевый модуль - 2,8
<i>Мышьяк</i>				
I-2	13	Правый борт р. Яхошоп	[156]	ПМ. Серия кварцевых прожилков и метасоматически измененных карбонатных пород, As - 0,1%
I-2	15	Верховья р. Яхошоп	[156]	ПМ. Прожилки серого кварца с флюоритом и леллингитом в гранитоидах, мощность прожилков - до 3-5 см, As - 0,1%
II-2	18	Правобережье верховьев р. Даялык	[156]	ПМ. Кварц-полевошпатовые жилы в отложениях дабанжалгинской свиты, мощность зоны минерализации - до 5 м, As - 0,1%
II-3	3	Верховья р. Зун-Саган-	[156]	ПМ. Брекчии с обломками кварца, кремнистых

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Бильчир		сланцев, цементированных лимонитом, As - 0,1%, Mo - 0,003-0,015%, V - 0,08-0,1%
II-3	24	Правый и левый борты р. Хоньчин	[156]	ПМ. Ободренные рассланцованные алевролиты, мощность зоны - до 10-20 м, протяженность - до 1-2 км, As - 0,08%
II-3	28	Правый борт р. Хоньчин	[156]	ПМ. Светло-серые гранит-порфиры с сульфидами (до 5-6%), мощность даек - до 1-1,2 м, протяженность - до 1-1,5 км, As - 0,15%
II-3	31	Правый борт р. Хоньчин	[156]	ПМ. Дайки светло-серых гранит-порфиров с сульфидами (5-6%), мощность даек - до 1-2 м, протяженность - до 1,0 м, As - 0,15%
II-3	41	Левый борт р. Даялык	[156]	ПМ. Ободренные песчаники окинской серии, мощность зоны лимонитизации - 1-2 м, As - 0,1%
III-2	25	Левые притоки р. Улзеты	[156]	ШП. Протяженность - 1,6 км, 1,3 км с арсенопиритом среди гипербазитов ильчирского и диоритов холбинского комплексов, карбонатных пород боксонской серии
IV-2	1	Левые притоки р. Улзеты	[156]	ШП. Протяженность - 1,6 км, 1,3 км с арсенопиритом среди гипербазитов ильчирского и диоритов холбинского комплексов, карбонатных пород боксонской серии
<b>Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы</b>				
<i>Бериллий</i>				
I-1	20	Левый борт среднего течения р. Сахир-Шулуга	[89, 156]	ПМ. Свалы берилловых пегматитов
I-1	22	Р. Сахир-Шулуга	[130, 156]	П. В экзоконтакте Сорокского гранитного купола среди доломитов - залежи метасоматитов, мощность зоны - 200-300 м, протяженность - до 800 м, Be - 0,08-0,6%
I-1	26	Р. Сахир-Шулуга, в 3,3 км от устья по аз. 120°	[130, 156]	П. Метасоматиты среди карбонатных и эффузивных пород в экзоконтакте гранитного купола на площади 6 км <sup>2</sup> , мощность залежей - до 20 м, Be - 0,05-0,2%
I-1	29	Р. Ондольтой	[130, 156]	П. В экзоконтакте Сорокского гранитного купола среди доломитов - метасоматические залежи, протяженность - около 500 м, мощность - около 60 м, мощность рудных тел - 3-8 м, BeO - 0,02-0,15%
I-2	8	Верховья р. Сорок	[106]	ПГХО. Комплексный ореол Be, Li, Sn приурочен к гранитоидам Сорокского купола. Площадь ореола - 119 км <sup>2</sup> : Be - 96, Li - 35, Sn - 35. Среднее содержание (%): Be - 0,032, Li - 0,082, Sn - 0,019
I-2	19	Водораздел рр. Яхошоп и Хойто-Уре	[156]	ПМ. Амазонитовые граниты урикского комплекса с небольшими кристаллами берилла, размер штоков - 20x40 м, Be - 0,6%
I-4	2	Р. Мойдо	[153]	П. В гранитоидах урикского комплекса - жила бериллоносных пегматитов северо-восточного направления, мощность - 1,5 м, протяженность - 380-400 м, гнездообразные скопления бледно-зеленого берилла, размер кристаллов - до 7 см по длинной оси, BeO - 0,002-0,415%
II-1	9	Правый борт р. Хойто-Уре	[156]	П. Слюдисто-кварцевые сланцы с пиритом (до 1%) и прожилками кварца, Be - 0,15%
III-2	17	Правый борт р. Ока	[156]	П. Розоватые порфиридные граниты урикского комплекса, Be - 0,5%
<i>Литий</i>				
I-1	18	Р. Сахир-Шулуга	[156]	ПМ. Свалы пегматитов со сподуменом, мощность - не более 1 м, протяженность - до 20 м, сподумен - до 10%
I-2	9	Водораздел верховьев рр. Яхошоп-Сорок	[156]	ПМ. Розовые микроклиновые граниты с пустотами выщелачивания, Li - 0,06%
I-3	1	Р. Шебелик	[106]	ПГХО. Площадь - 1,6 км <sup>2</sup> . Среднее содержание Li - 0,0115%, Be - 0,0009%
<i>Тантал, ниобий</i>				
II-4	9	Левый борт руч. Додо-	[154]	ПГХО. Площадь - 3 км <sup>2</sup> , Ta - 0,03%, Nb - 0,3-1%,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Хара-Жалга		Се - 0,08-0,1%, La - 0,01-0,08%, Y - 0,01-0,08%, Ba - 0,0002-0,08%, Li - 0,015-0,1%, Sn - 0,0004-0,03%, приурочен к хурайжалгинской толще прорванной дайками щелочных гранитов
II-4	18	Дайковое	[133, 154]	П. 19 минерализованных даек мощностью даек 0,2-1,9 м, протяженностью до 350 м, Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,016%, Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,26%
III-4	2	Хушагольское	[127, 145, 154]	П. Альбитизированные щелочные сиениты, метасоматиты, слагающие жилы мощностью 0,3-10 м, протяженностью 20-500 м, Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,005-0,032%, Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,088-0,26%
<i>Цирконий</i>				
III-2	6	Левый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Лиловые туфоалевролиты, мощность прослоев - 5-10 м, протяженность - 0,1-0,2 км
<i>Редкие земли</i>				
I-2	16	Русло р. Яхошоп	[156]	ПМ. Пегматоидная жила в гранитоидах урикского комплекса мощностью 10-20 см, Y - 0,03%
I-2	18	Левый борт р. Яхошоп	[156]	ПМ. Среднезернистые светло-серые граниты Кадыр-Осского массива, Y - 0,06%, Be - 0,002%, Th - 0,009%
I-3	3	Шебеликское	[156]	П. Эгирин-амфибол-полевошпатовые с вкрапленностью флюорита породы в зоне контакта нефелиновых сиенитов ботогольского и гранитов самальского комплексов. Протяженность участка оруденелых пород - 0,5-0,6 км, мощность - 4-5 м, Се - 2%, Y - 1%, U - 0,02%, Th - 0,072%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,05-11,45%
III-2	4	Левый борт р. Тустук	[156]	П. Микроштокковое прожилкование кварц-карбонат-альбитового состава в зеленовато-серых сланцах окинской серии. Площадь штокверка - 40 м <sup>2</sup> , мощность прожилков - 0,1-0,2 м, La - 0,01-0,04%, Nb - 0,05-0,2%, Се - 0,02-0,05%, Y - 0,02-0,06%, Zr - 0,05-0,2%, Zn - 0,02%
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото</i>				
I-2	12	Р. Бол. Белая	[81]	ШО. Площадь - 6 км <sup>2</sup> . Золото в 5 пробах, монацит - в 3 пробах, псиломелан - в 2 пробах. Золото в 100% проб в р. зн. и зн. Карбонатные породы боксонской серии и граниты урикского комплекса
I-2	24	Р. Барун-Саган-Бильчир	[81]	ШО. Площадь - 18 км <sup>2</sup> . 14 проб с касситеритом, 9 - с золотом, 6 - с шеелитом, 4 - с танталониобатами, 6 - с монацитом. Карбонатные породы боксонской серии
I-3	22	Междуречье Даялыка-Яхошопа	[106]	ПГХО. Площадь ореола - около 114 км <sup>2</sup> . Среднее содержание Au - 0,05-0,16 г/т, Ag - 1,16-1,9 г/т. В повышенных концентрациях отмечаются также Zn, Mo, P, As, Co
I-4	6	Водораздел рр. Эрье-Хара-Жалга-Убэр-Жодой	[106]	ПГХО. Площадь ореола - 39 км <sup>2</sup> . Ореолообразующие элементы - Au, Ag, Cu, Mo, Sn, As, Co, Ni, Ba, U. Среднее содержание Au - 0,2 г/т. Предполагаемый источник - аномалии урановая и золото-сульфидно-кварцевая минерализация, Эрехара-жалгинское рудопоявление
II-1	6	Междуречье рр. Айнак и Ока	[106]	ПГХО. Объединены 5 ореолов (по Дорошкевич №17, 18, 19а, 20а, 21а). Площадь ореола - 268 км <sup>2</sup> . Содержание Au - от 0,02-0,06 г/т
II-1	18	Р. Айнак	[154]	ВГХП. Выделен по 25 пробам, протяженность - 4 км, Au - 0,005-0,6 г/т. В поле распространения диоритов
II-1	20	Левый борт р. Сорок	[154]	ВГХП. Выделен по 3 пробам, протяженность - 0,7 км, Au - 0,005-0,4 г/т, в поле распространения пород хурэнской толщи
II-1	21	Западнее оз. Саган-Нур	[154]	ВГХО. Площадь - 7 км <sup>2</sup> , Au - 0,005-3 г/т, в поле распространения пород хурэнской толщи
II-1	23	Рр. Тустук, Ока	[154]	ШП. Протяженность - 15 км, 16 проб - с золотом, 1 - с платиной, золото - в 75% проб, платина - в

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				одной, редкие знаки. Зеленосланцевые образования окинской серии, граниты урикского комплекса
П-2	2	Р. Саган-Бильчир	[156]	ШП. Протяженность - 3,6 км. Приурочен к углеродистым сланцам дабанжалгинской свиты
П-2	3	Верховья р. Барун-Саган-Бильчир	[156]	П. Гидротермально проработанные граниты Кадыр-Осского массива, мощность зоны измененных пород - первые метры, Au - 1 г/т
П-2	8	Левый приток р. Саган-Бильчир	[156]	ШП. Золото, касситерит. Протяженность - 3 км, выделен из 5 проб. Коренной источник - возможно гранитоиды Кадыр-Осского массива
П-2	11	В 3,5 км от устья р. Додо-Уроги по аз. 253°	[156]	ПМ. Тонкозернистые окварцованные лимонитизированные алевролиты с редкой вкрапленностью пирита, мощностью зоны лимонитизации - до 10-20 м, Au - 0,01 г/т
П-2	19	В верховьях р. Додо-Уроги	[156]	ПМ. Лимонитизированные алевролиты, мощность зоны лимонитизации - 10 м, Au - 0,02 г/т
П-2	22	Долина р. Даялык	[81]	ШО. Площадь - 8 км <sup>2</sup> . Au - р. зн. и зн. Зеленосланцевые породы окинской серии
П-2	24	Нижнее течение р. Хазагар	[81]	ШП. Протяженность - 5 км, 4 пробы - с золотом, 8 - с апатитом, 3 - с флюоритом. В черных кремнистых сланцах зусалантайской толщи установлено присутствие золота (0,01 г/т)
П-2	25	Приустьевая часть р. Яхошоп	[81]	ШП. Протяженность - 3 км. Основные вулканы, кристаллосланцы, гнейсы, амфиболиты, прослойки железистых кварцитов окинской серии. В милонитах установлены следы золота и серебра до 0,8 г/т
П-2	26	Правый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Черные кремни брекчиевидной структуры, мощностью до 20 м, Au - 0,01 г/т, Mn - 0,8%
П-2	30	Р. Тустук	[106]	ПГХО. Площадь ореола - 38 км <sup>2</sup> . Ореолообразующие элементы - Au, Ag, Co. Среднее содержание Au по ореолу - 0,02 г/т. Источник аномалии - туфолевролиты проквцованные и обохренные, милониты с пиритом
П-3	2	Склоновое	[156]	П. Зона окварцевания с жилами интенсивно обохренного сухаревидного кварца, мощность зоны - до 10-15 м, протяженность - до 1-1,5 км, Au - до 1,5 г/т на мощность 0,4 м
П-3	4	Водораздел верховьев рр. Хоньчин и Урда-Хаптагай-Жалга	[156]	ПМ. Углеродисто-кремнистые сланцы дабанжалгинской свиты, мощность пачки сланцев - до 0,1-0,2 км, прослеживается более 1 км, Au - 0,015 г/т
П-3	12	Р. Хоньчин	[156]	ПМ. Зона окварцевания с обохренным сухаревидным кварцем с реликтами пирита, мощность жилы по свалам - 10-20 см, протяженность - до 20 м, Au - 0,03 г/т
П-3	13	Водораздел рр. Хоньчин и Саган-Бильчир	[156]	ПМ. Обохренные кремнистые породы, мощность зон - до 10-20 м, протяженность - до 0,5-0,6 км, Au - 0,01 г/т
П-3	17	Левый борт р. Хоньчин	[156]	П. Зона лимонитизации и окварцевания с содержанием сульфидов - 3-10%, мощность - более 50 м, протяженность - до 1-1,5 км, Au - 0,05 г/т, As - 0,02-0,1%, Ag - 3,2 г/т, Sb - 0,02-0,03%, Pb - 0,02%, Zn - 0,05-0,15%, Ti - 0,3-0,5%
П-3	27	Левый борт р. Хоньчин	[156]	П. Зона обохренных алевролитов с пирроотиновой минерализацией (до 1-2%), мощность - до 80-100 м, Au - 0,02-1,0 г/т, As - 0,01-0,1%, P - 0,1%, Sb - 0,14%
П-3	29	Правобережье р. Барун-Сала	[156]	П. В пачке чередующихся пластов углеродисто-кремнистых, углеродисто-глинистых сланцев выделяются интервалы с повышенным содержанием золота, мощностью пластов - 0,5-3 м. Мощность кварцевых жил - 0,1-1,0 м, в сланцах Au - 0,05-0,5 г/т, Ag - 0,05-1,0 г/т, U - 0,010-0,017%, в секущих кварцевых жилах с ксенолитами сланцев - Au - 1 г/т
П-3	30	Верхнехоньчинское	[125, 154, 156]	П. Выделено 3 зоны: Рогачевская, Кристеску, Южная (по Куликову, 2005). Первая зона пред-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ставлена кварц-сульфидными и сульфидными рудами в алевролитах, песчаниках и углеродистых сланцах окинской серии и дабанжалгинской свиты с содержанием золота - до 10 г/т, простираение зоны широтное, шириной от 300 м до 1 км, средняя - 600 м. Зона Кристеску представлена кварцевыми жилами и сульфидизированными алевролитами, песчаниками, карбонатными, кварцевыми березитами и лиственитами с содержанием золота - до 9,8 г/т, ширина зоны - от 400 до 800 км, средняя - 600 м. Зона Южная представлена кварцевыми жилами и сульфидной минерализацией в тефроидах и туффидах окинской серии, березитами с содержанием золота - до 4,4 г/т, ширина зоны - 250 м
П-3	36	Правый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Метасоматически измененные (анкеритизация, окварцевание и гематитизация) породы, мощность зоны - до 50 м, протяженность - до 1 км, Au - 0,008-0,2 г/т, Zn - 0,02%, Cu - 0,03%
П-3	38	Верховья р. Тустук	[156]	ПМ. Песчаники с кварцевыми прожилками, мощность зоны окварцевания - 15 м, Au - 0,15 г/т
П-4	1	Уч. Эрье-Хара-Жалга	[154]	ПМ. Интенсивно окремненные и сульфидизированные алевролиты хурайжалгинской толщи, Au - 2,42 г/т
П-4	3	Уч. Эрье-Хара-Жалга	[154]	П. Окварцованные, интенсивно раздробленные, слабо сульфидизированные серицит-кварцевые сланцы, мощность золотоносного горизонта - 2,5-3,7 м, Au - 0,6-1 г/т, штучная проба - 4,4 г/т
П-4	7	Уч. Эрье-Хара-Жалга	[154]	П. Углеродисто-кремнистые сланцы дабанжалгинской свиты, Au - 2 г/т
П-4	8	Р. Хоньчин	[106]	ПГХО. Площадь ореола - 42 км <sup>2</sup> , среднее содержание Au - 1,8 г/т, Ag - 1,1 г/т, Zn - 0,136%, Pb - 0,03%, Mo - 0,013%, Be - 0,007%, Nb - 0,04%, Y - 0,03%, La - 0,044%, Li - 0,03%, Zr - 0,4%
П-4	12	Верховье руч. Дэдэ-Хара-Жалга	[154]	ПГХО. Комплексный ореол широтного простираения площадью 2 км <sup>2</sup> , Au - 0,03 г/т, Cu - 0,02%, Zn - 0,015%, в поле распространения кремнисто-карбонатных пород дабанжалгинской свиты
П-4	15	Уч. Хода	[154]	ПМ. Кремнисто-карбонатные породы, Au - 0,8 г/т
П-4	20	Дайковое	[154]	П. Пиритизированные серицит-кварцевые сланцы хурайжалгинской толщи, кремнистые сланцы дабанжалгинской свиты, мощность зоны пиритизированных сланцев - 20-60 м, мощность золотоносного горизонта - 5-5,5 м, в серицит-кварцевых сланцах - Au - 0,03-10 г/т, в углеродисто-кремнистых сланцах - Au - 0,005-0,02 г/т, в 1 пробе - Au - 0,8 г/т
П-4	24	Уч. Хода-2	[154]	ПМ. Углеродистые кварцитовидные породы, мощность развалов - 90 м, Au - 0,6 г/т, Sn - 0,015%, Pb - 0,01%
П-4	27	Р. Хоньчин	[154]	ПМ. Развалы пегматитовых жил, площадь развалов - 40x10 м, Au - 0,5 г/т, Th - 0,101%, U - 0,0065%
П-4	34	Левый приток р. Шарга-Орхесо	[154]	ПМ. Обохренные, сульфидизированные граниты, углеродисто-кремнистые сланцы, в гранитах Au - 0,005-4 г/т, в углеродистых сланцах - Au - 0,3 г/т
П-4	38	Среднее течение руч. Хуша-Гол	[154]	ПГХО. Ореол вытянутой формы в северо-восточном направлении размерами 2500x600 м. Выделен по 6 пробам в результате штучного опробования. Содержание Au - 0,15-0,3 г/т. В поле развития кремнисто-карбонатных пород дабанжалгинской свиты
П-4	39	Верхние притоки руч. Убэр-Баргутэй	[154]	ПГХО. Ореол неправильной формы площадью 8,7 км <sup>2</sup> . Содержания: Au - 0,01-1 г/т, Zn - 0,02-0,15%, Pb - 0,01-0,05%. В поле распространения сульфидизированных лимонитизированных гранитов

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Баргутэйского массива. Золото, цинк, свинец
II-4	41	Среднее течение р. Хуша-Гол	[154]	ШП. Протяженность - 5 км, 9 проб с золотом, нефелиновые сиениты ботогольского комплекса, карбонатные породы дабанжалгинской свиты
II-4	42	Водораздел рр. Хуша-Гол-Урик	[106]	ПГХО. Площадь ореола - 53 км <sup>2</sup> . Ореолообразующие элементы: Au, Ag, Zn, Mo, Sn, Be, Nb, Y, Ba, Li, Zr. Содержание Au - 0,002-0,03 г/т
II-4	43	Правый борт р. Убэр-Баргутэй	[154]	ПМ. Обогащенные сульфидизированные граниты, мощность зон сульфидизации - 40 м, Au - 1 г/т, Pb - 0,05%, Zn - 0,06% в 3,1 км по аз. 325°; в серых интенсивно сульфидизированных (сульфиды в виде прожилков) гранит-аплитах - Au - 0,3 г/т, Ag - 1,5 г/т, Pb - 0,05%, Zn - 0,05%
II-4	44	Верхнее течение р. Хунды-Гол	[154]	ПМ. Контакт мелко-среднезернистых нечетко порфиroidных биотит-амфиболовых слабо сульфидизированных гранитов и мраморизованных известняков, Au - 1,5 г/т, Ag - 2 г/т, Pb - 0,06%, Zn - 0,1%
III-1	1	Правый приток р. Ока	[154]	ВГХП. Протяженность - 1,1 км, выделен по 6 пробам, Au - 0,005-0,5 г/т, в поле развития пород хурэнской свиты
III-1	2	Руч. Нур-Холой	[154]	ВГХП. Выделен по 7 пробам, протяженность - 2,2 км, Au - 0,005-0,4 г/т, в поле развития пород хурэнской свиты
III-1	3	Верховья р. Саллаха-Жалга	[154]	ВГХО. Ореол объединяет ряд потоков рассеяния верховьев р. Саллаха-Жалга, площадь - 14,5 км <sup>2</sup> , Au - 0,005-0,3 г/т. В поле развития окварцованных пород хурэнской толщи
III-1	4	Р. Урда-Жалга	[154]	ШП. Протяженность - 1,8 км. Au - от 1 до 6 зн. Сульфидизированные эффузивно-осадочные породы хурэнской свиты
III-1	6	Левый борт р. Ока	[154]	ВГХП. Выделены по 23 пробам, протяженность - 6 км, Au - 0,005-0,2 г/т, в поле развития пород хурэнской свиты
III-1	7	Р. Саллаха-Жалга	[154]	ШП. Протяженность - 4,9 км. 10 проб с Au - 1-6 зн. Сопутствующие - галенит, сфалерит, халькопирит. Сульфидизированные, окварцованные эффузивно-осадочные породы окинской серии
III-1	9	Р. Хамниган	[154]	ШП. Протяженность - 2 км. Данных нет
III-1	10	Истоки р. Хамниган	[154]	ВГХП. Выделен по 7 пробам, протяженность - 2,5 км, Au - 0,005-0,8 г/т, в поле развития пород хурэнской свиты
III-1	12	Р. Хазалхы	[153]	П. Интенсивно перемятые альбитизированные и окварцованные габбро окинского субвулканического комплекса, мощность - 100-350 м, протяженность - 2,7 км, Au - 3 г/т
III-2	1	Левый борт р. Тустук	[156]	ПМ. Тонкорасланцованные алевролиты, мощность - до 30 м, протяженность - до 0,8-1 км, Au - 0,02 г/т
III-2	3	Правый борт р. Унаган	[156]	ПМ. Черные глинистые сланцы с прожилками кварца. Мощность зоны окварцевания - до 40 м Au - 0,15 г/т
III-2	7	Правый борт р. Хурэн	[156]	П. Зона милонитизации в окварцованных туфоалевролитах, мощность - до 50 м, протяженность - до 1 км, Au - 1-2 г/т
III-2	8	Р. Тустук	[156]	ШП. Протяженность - 3,5 км среди пород хурэнской толщи
III-2	10	Р. Унаган	[81]	ШП. Протяженность - 3 км. 4 пробы с золотом, сопутствующие - шеелит
III-2	11	Правый борт р. Хурэн	[156]	ПМ. Окварцованные, милонитизированные, пиритизированные туфоалевролиты, мощность зоны сульфидизации - до 10 м, Au - 0,7 г/т
III-2	16	Р. Ока	[81]	ШП. Протяженность - 6 км, Au - р. зн.-зн. Зеленосланцевые породы окинской серии
III-2	18	Р. Хохюр-Жалга	[156]	П. Дайка березитизированных гранит-порфиров

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				среди углеродисто-кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты, протяженность - 70-80 м, мощность - 2,5-3 м, в дайке - Au - 0,005-1 г/т, Ag - 1,6 г/т, Sn - 0,001-0,03%, As - 0,01-0,06%, Pb - 0,002-0,08%, Zn - 0,006-0,08%, по единичным пробам в сланцах - Au - до 1 г/т
III-2	19	Левый борт р. Улзыта в русле одного из левых притоков	[156]	П. Серпентиниты с редкой вкрапленностью пирита, Au - 0,3 г/т
III-2	22	Нижнее течение р. Улзыта	[81]	ШП. Протяженность - 9 км. Склоны долины сложены зелеными сланцами (яматинская свита), карбонатами боксонской серии и породами офиолитовой ассоциации
III-3	8	Верховье р. Хагархай	[156]	П. Вишнево-окрашенные гематитовые кварциты с прожилками кварца, мощность зоны окварцевания - до 20 м, Au - 0,2 г/т
III-3	21	Убур	[156, 162]	П. Пиритизированные углеродисто-карбонатные, хлорит-карбонатные сланцы ильчирской толщи, мощность - до 1,5 м, протяженность - до 500 м, Au - 0,1-0,3 г/т, Ag - 1-10 г/т, V - 0,1%, Mn - 1-3%
III-3	23	Русловое	[104, 156, 162]	П. Кварц-сульфидная жила мощностью 0,3-0,5 м, протяженностью 100 м, Au - 0,8-65,6 г/т, Ag - 2-231 г/т
III-3	24	Улзытинское	[147]	П. Аллювиальная россыпь в нижней части руслового аллювия. Предполагаемая протяженность - 2000 м, ширина - 40 м (средняя), мощность песков - 1 м, мощность торфов - 5 м, содержание Au - 8,78 г/т
III-3	25	Жаглагское	[104, 110, 162]	П. В двух из 8 сульфидно-кварцевых жилах содержание золота - более 12 г/т, в остальных - не более 2 г/т. Приурочены к контакту ильчирской толщи и гарганского комплекса
III-3	27	Благоприятное	[110, 156]	П. Серия кварцевых жил в зоне рассланцевания, мощность жил - 0,3-0,5 м, протяженность - до 5-10 м, Au - 0,3 г/т
III-3	31	Находится в 1,3 км по аз. 119° от устья р. Жаглаг	[156]	П. Кварц-пиритовые с галенитом жилы в зоне милонитов северо-западного простирания, мощность зоны милонитов - 3-5 м, протяженность - до 100-150 м, Au - сл.-2,5 г/т, Ag - до 5,2 г/т
III-4	3	Верхняя часть долины р. Хуша-Гол	[133, 153]	П. Кварцевая жила в глыбе зеленовато-серых сланцеватых альбититов среди углеродисто-глинисто-карбонатных сланцев мангатгольской свиты, Au - 100 г/т
III-4	6	Р. Урик	[152]	П. Поле известняков хужиртайской свиты в пределах контактового ореола Хушагольского массива щелочных пород, Au - 5,2 г/т
III-4	7	Р. Урик	[152]	ШП. Протяженность - 14 км, около 40 проб. Ориентировочно Au содержится в 60% проб, в редких знаках и знаках. Карбонатные породы боксонской серии
III-4	8	Р. Хара-Жалга	[106]	ПГХО. Площадь - около 11 км <sup>2</sup> . Среднее содержание Au - 0,05 г/т, Ag - 2,3 г/т, Ni - 0,03%
III-4	10	Хара-Жалгинское	[127]	П. Кварцевые линзы с пиритом и галенитом мощностью 4-6 м, протяженность - несколько десятков м, Au - 0,4-2,8 г/т, Ag - 40,0 г/т
III-4	13	Лиственитовое	[127, 140]	П. Линзовидные кварцевые жилы и мелкие прожилки в лиственитах, мощность жил - 2-20 см, протяженность - 20-150 м, мощность лиственитов - 10-12 м, протяженность - 50-160 м, в лиственитах - Au - до 0,4 г/т, Ag - 2,4-5,2 г/т, в кварце Au - до 0,4 г/т, Ag - 68,0 г/т, в одной пробе - Ag - 294,4 г/т
III-4	24	Кварцитовый	[140]	П. Три кварцевые жилы с полисульфидной минерализацией и зоны лиственитоподобных пород, мощность кварцевых жил - 0,1-0,55 м, протяженность - 30-110 м, мощность лиственитоподобных пород - 5-7 м, протяженность - до 1 км, Au - 2,6-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				121,2 г/т, Ag - 1-142,42 г/т; в лиственитизированных породах - Au - 0,1-0,8 г/т
III-4	29	Р. Барун-Холба	[153]	П. Лимонитизированные хлорит-углеродистоглинистые сланцы, Au - до 6,8 г/т, Ag - до 5 г/т
III-4	32	Белобар	[153]	П. Золотоносные березиты в катаклазированных гранитоидах сумсунурского комплекса, мощность - 0,5 м, протяженность - более 600 м, Au - до 5,5 г/т, Ag - 9,7 г/т
III-4	33	Р. Зун-Хара-Гол	[153]	ВГХО. Площадь - 1 км <sup>2</sup> . Выделен по 19 геохимическим пробам, Au - 0,005-0,06 г/т. На площади ореола - 1 проявление золота
III-4	35	Забытый	[127]	П. Четыре кварц-сульфидные жилы, мощность - 0,3-2,1 м, протяженность - 17-360 м, Au - сл.-68 г/т, Ag - 5,6-91,2 г/т
III-4	36	Левый борт долины Барун-Хара-Гола	[153]	П. Глыбы (10-25 см) сульфидизированного розовато-белого кварца с гнездами (2-3 см) крупнокристаллического пирита и галенита (1-2 см) - 7%, Au - 2,2-4 г/т, Ag - 9,2-14,4 г/т
III-4	39	Истоки р. Зун-Хара-Гол	[153]	П. Кварц-сульфидные жилы в зоне милонитизации и катаклаза на восточном фланге Водораздельного месторождения, мощность - до 1 м, протяженность - до 10 м (развалы), в кварце: Au - 3,2 г/т, Ag - 14,4 г/т, в плагиогранитах: Au - 8,6 г/т, Ag - 10,2 г/т
III-4	41	Р. Зун-Холбо	[153]	ВГХП. Протяженность - 8 км, выделен по 27 пробам, Au - 0,005-0,15 г/т
III-4	44	Р. Барун-Холбо и Холбо	[153]	ВГХП. Прерывистый поток протяженностью 15 км, местами - по 1-2 км, постоянный, выделен по 29 пробам, Au - 0,005-0,2 г/т
III-4	45	Порожистое	[153, 162]	П. Зоны катаклаза с бедной сульфидной минерализацией и кварцевыми жилами с видимым золотом, протяженность зон - 100-200 м, мощность - до 5-10 м, Au в зонах на 1 м мощности - до 2,0 г/т. Зоны Порожистая, Фланговая - Au - 44,4 г/т, Ag - 32,0 г/т
IV-2	7	Водораздел рр. Ока и Улзыта	[153]	П. Тонкокристаллические, интенсивно окварцованные, милонитизированные габбро с вкрапленностью пирита (5%) в зоне гипербазитового меланжа, Au - 15 г/т
IV-2	9	Правый борт долины р. Шоглой	[153]	П. Окварцованные листвениты с просечками субмикросталлических сульфидов в зоне гипербазитового меланжа, в лиственитах - Au - 0,3-2,13 г/т, в серпентинитах - Au - 2,0 г/т
IV-2	13	Правый борт р. Хойто-Гарган	[153]	ВГХО. Площадь - 1 км <sup>2</sup> , Au - 0,001-0,003 г/т, в поле развития пород иркутской свиты и ильчирской толщи
IV-2	23	Р. Монгоша	[77]	П. Сульфидизированные (пирит, арсенопирит, реже - халькопирит) сланцы мангатгольской свиты, мощность - 45 м, протяженность - 50 м, Au - сл.-0,2 г/т, Ag - 1,2-10,0 г/т, Cu, Zn, Pb - сотые и тысячные доли процента
IV-3	1	Уч. Снежный	[104, 110, 162]	П. Восемь сульфидно-кварцевых жил в метапесчанниках ильчирской толщи, мощность - 0,4-0,7 м, протяженность - до 380 м, Au - 17,6-107,4 г/т, Ag - 55 г/т
IV-3	3	Ондольтойское	[104, 112, 162]	П. 24 перспективные зоны дробления карбонатных пород с кварц-гематитовым цементом табинзуртинской свиты общей протяженностью 6,6 км, мощностью от 0,5 до 10-15 м. Отмечаются кварцевые жилы сульфидами (пирит, халькопирит, галенит). Мощность рудных тел - 0,1-1,25 м, Au - 0,1-139,5 г/т, Ag - 13,4-81,2 г/т
IV-3	6	Истоки р. Хойто-Гарган	[81]	ШО. Площадь - 33 км <sup>2</sup> . Au - р. зн. и зн. Гнейсы, амфиболиты, мигматиты гарганского комплекса, карбонаты иркутской свиты и зеленосланцевые породы ильчирской толщи, гранитоиды сумсунурского комплекса

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	9	Буралжалгинское	[162]	П. Две кварцевые жилы с пиритом и халькопиритом в известняках и березитизированных гранитах, мощность - 0,25-1,75 м, протяженность - 30-100 м, в двух пробах - Au - 3,8 и 1,9 г/т
IV-3	10	Гарганское	[110, 162]	П. Серия кварцевых жил в гранитоидах сумсунурского комплекса и известняках боксонской серии, мощность - 0,25-1,75 м, протяженность - 30-100 м, в двух пробах кварца Au - 1,9 и 3,8 г/т, Ag - 1,0-2,4 г/т
IV-3	13	Габбровое	[110, 112, 162]	П. Пропилитизированные габброиды с пирит-халькопиритовой минерализацией, Au - 7,2 г/т, Ag - 736,5 г/т, Cu - 0,03-1,56%
IV-3	14	Левый борт р. Урик	[112]	ПМ. Поле плагиогнейсов близ северо-восточного контакта Гарганского массива, насыщенное телами метабазитов барунхолбинского комплекса, Au - 0,8 г/т, Ag - 9,2 г/т
IV-3	15	Р. Богорой	[112]	П. Зона диафтореза по кристаллосланцам и плагиогнейсам гарганского комплекса, Au - 3,6 г/т, Ag - 26,8 г/т
IV-3	17	Баритовое	[146, 153, 162]	П. Кварц-баритовые с золотом жилы в березитизированных катаклазитах и милонитах в экзоконтакте массива плагиогранитов сумсунурского комплекса, Au - 0,1-30 г/т, Ag - до 100 г/т, свинец, цинк, медь - до 0,2-0,3%
IV-3	18	Гольцовое	[112, 153]	П. Развалы кварцевых жил с пиритом и галенитом, в одной пробе кварца - Au - 18,8 г/т; Ag - 6551,1 г/т
IV-3	19	Курумное	[112, 153, 162]	П. Две жилы кварца с пиритом, халькопиритом, галенитом, мощность - 0,15-0,5 м, протяженность - 60-250 м, Au - сл.-13,2 г/т; Ag - 14,4-4184,8 г/т
IV-3	20	Ортитовое	[112, 153, 162]	П. Зоны окварцованных милонитов, мощность - 1-1,5 м, Au - 2,8-18,0 г/т; Ag - 1,6-1004,0 г/т
IV-3	21	Р. Зусаланта-Жалга	[110, 162]	П. Кварцевые жилы, мощность - 0,1-0,5 м, в 3 сколовых пробах Au - 3 г/т
IV-3	22	Олень	[110, 112, 153, 162]	П. Кварцевые жилы с халькопиритом, Au - 6,4-87,6 г/т, Ag - до 130,8 г/т
IV-3	23	Междуречье рр. Хохюр-Жалга и Зусаланта-Жалга	[166]	П. Жила обохренного друзовидного кварца, мощность - 0,3 м, протяженность - 15 м, Au - 4,4 г/т, Ag - 5,6 г/т, Cu - 0,05%, Bi - 0,001%
IV-3	24	Хохюрское	[110, 162]	П. Зона прокварцованных, карбонатизированных милонитов с серией маломощных (8-12 см) кварцевых прожилков с пиритом, халькопиритом, галенитом, протяженность - 200-300 м, Au - 0,3-1 г/т
IV-3	25	Кедровое	[110, 166]	П. Развалы кварца с галенитом, пиритом, халькопиритом среди милонитизированных кварцевых диоритов, в кварце - Au - 8,2-10,6 г/т; Ag - 22,0-36,8 г/т, во вмещающих милонитах - Au - 2,4 г/т; Ag - 3 г/т
IV-3	29	Истоки р. Хохюр-Жалга	[166]	ПМ. Пирит кварцевая жила в милонитизированных гнейсо-гранитах мощностью 0,3 м, Au - 0,2 г/т; Ag - 3,0 г/т
IV-3	32	Верховье р. Хойто-Сала	[110]	ПМ. Жилы и прожилки кварца с пиритовой минерализацией
IV-3	38	Верховье р. Орок	[104]	П. Сульфидизированные и березитизированные гнейсо-граниты, Au - 0,4-161,1 г/т
IV-3	40	Южное	[110]	П. Кварцевые жилы в зоне окварцованных, сульфидизированных милонитов, мощность зоны - до 150 м, мощность кварцевых жил - 0,2-1,8 м, протяженность жил - 20-30 м, Au - 0,4 г/т
IV-4	2	Сумсунурское	[88, 89, 123, 152, 155, 176]	П. В слабо березитизированных гранитоидах сумсунурского комплекса, золотоносные кварцевые жилы 4 типов: существенно сульфидные, мало-сульфидные, галенит-карбонатно-кварцевые, кварцевые и кварцево-карбонатные, средняя мощность - 0,2-1,3 м, протяженность - 50-350 м. Средние

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				содержания золота по жилам - 0,12-42,8 г/т, в березитизированных гранитах - до 3,0 г/т
IV-4	5	Левый борт р. Барун-Холбо	[166]	П. Сульфидизированные, окварцованные гнейсо-гранодиориты, Au - 1,4 г/т, Ag - 7,6 г/т
IV-4	6	Сумсунурское-2	[166]	П. Кварцевые с галенитом жилы на контакте дайки дацитов и катаклазированных гранитоидов сумсунурского комплекса, мощность - 0,1-0,5 м, протяженность - около 500 м, Au - 0,02-10 г/т, Ag - 1-5 г/т, Zn - 0,01-0,4%, Pb - 0,01-0,4%, Cu - 0,015-0,02%
IV-4	7	Левый борт р. Барун-Холбо	[166]	ПМ. Жила кварца с пустотами выщелачивания, мощность - 1 м, Au - 0,005 г/т
IV-4	8	Истоки р. Урда-Сала	[166]	П. Кварц-сульфидная (пирит, халькопирит, сфалерит) с малахитом жила в гранитоидах сумсунурского комплекса, мощность - 0,2 м, Au - 3 г/т
IV-4	9	Тайсаевское	[166]	П. Кварц-пиритовые, кварц-полиметаллические жилы в катаклазированных, березитизированных гнейсо-гранитах в зоне развития кор выветривания. Протяженность зон березитизации - от 30-50 до 300-400 м, мощность - от 3-5 до 30-40 м, протяженность кварцевых жил - 5-50 м, мощность - 0,1-1,0 м, площадь золотоносного элювия - 1,135 км <sup>2</sup> , средняя мощность - 4 м, Au - до 21,7 г/т (кварцевые жилы) до 7,8 г/т (березиты); Ag - до 27,6 г/т (кварцевые жилы) до 88 г/т (березиты); Au - 0,085 г/м <sup>3</sup> (среднее в продуктах кор выветривания)
IV-4	10	Р. Барун-Холбо	[166]	ПМ. Кварц-пиритовые жилы в катаклазированных гнейсо-гранитах, мощность - 0,05-0,3 м, протяженность - более 10-15 м, Au - 0,015-0,3 г/т
IV-4	12	Левый борт р. Сумсу-Гол	[166]	П. Амфиболовые гнейсо-граниты гарганского комплекса, рассеченные северо-восточными зонами катаклаза, кварцевые жилы, березитизированные катаклазиты с маломощными кварцевыми линзами. Опробованная мощность зоны - 1 м, предполагаемая - 6 м, Au - 1 г/т
IV-4	14	Левый борт р. Сумсу-Гол	[166]	П. Жила светло-серого кварцитовидного кварца с пирит-халькопиритовой минерализацией (3%) в катаклазированных гнейсо-гранитах гарганского комплекса, мощность жил - 5 см, Au - 5 г/т
IV-4	15	Верховья р. Урда-Улзыта	[166]	ПМ. Катаклазиты с мелкой вкрапленностью сульфидов, мощность - 10 м, Au - 0,005 г/т
IV-4	17	Надежда	[89, 162]	П. Зона милонитизации в гнейсо-гранитах с линзовидными кварцевыми жилами мощностью 0,2 м, протяженностью 10-15 м, Au - 9-36,5 г/т
IV-4	18	Левый борт верховий р. Урда-Улзыты	[166]	ПМ. Кварцевая жила с охрами мощностью 1,6 м в окварцованных и лиственитизированных породах, Au - 0,005-0,05 г/т
IV-4	19	Истоки р. Иркутный Гарган	[166]	ПМ. Обохренные, катаклазированные гнейсо-граниты, Au - 0,03 г/т (в одной пробе длиной 10 м)
IV-4	20	Междуречье рр. Сумсу-Гол и Урда-Улзыты	[166]	ПМ. Кварцевая жила с гнездовой вкрапленностью окисленного пирита в катаклазированных гнейсо-гранитах, мощность - 0,8 м, Au - 0,02 г/т
IV-4	21	Тохойнурское	[166]	П. Кварцевые жилы с галенитом, пиритом, халькопиритом в березитизированных гнейсо-гранитах, мощность - 0,07-0,4 м, Au - 0,1-10 г/т, Ag - 50-100 г/т, Cu - 0,02%, Pb - 0,5%, Zn - 0,5%, в березитах - Au - 0,01 г/т, Ag - 1-5 г/т
IV-4	22	В русле левого притока р. Иркутный Гарган	[166]	ПМ. Обохренные, сульфидизированные гнейсо-граниты, мощность - 1,2 м, Au - 0,1 г/т
IV-4	24	Оз. Тохой-Нур	[166]	ПМ. Жила обохренного кварца с редкой вкрапленностью пирита в амфиболовых гнейсо-гранитах, рассеченных кольцеобразными зонами катаклаза, Au - 0,2 г/т, Ag - 2 г/т
IV-4	25	Тохойнурское-2	[166]	П. Березитизированные гнейсо-граниты гарганского комплекса на участке пересечения Урда-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Гарганской зоны катаклаза вблизи юго-восточного фланга зоны Тохойнурской-1. Березитизированные катаклазиты мощностью >15 м, Au - 1 г/т, кварцевые жилы с пиритом, халькопиритом, мощность - около 0,3 м, Au - 10 г/т, Cu - 0,4%
IV-4	26	Правый борт р. Урда-Улзыга	[166]	П. Мусковитовые blastокатаклазиты по гнейсогранитам гарганского комплекса, дайки диоритов барунхолбинского комплекса, кварцевые жилы, катаклазированные ожелезненные гнейсо-граниты, Au - 4 г/т
IV-4	27	Р. Иркутный Гарган	[166]	ПМ. Окремненные слоистые известняки иркутной свиты, Au - 0,3 г/т
<i>Серебро</i>				
II-1	2	Левый борт р. Сорок	[156]	ПМ. Метасоматически измененные метадиабазы с пиритом и малахитом, Ag - 1,0 г/т, Cr - 0,3%, Cu - 0,15%
II-2	13	Верховья р. Саган-Бильчир	[156]	ПМ. Контакт черных мелкозернистых известняков и черных лимонитизированных углеродисто-кремнистых сланцев, мощность - более 16 м, Ag - до 0,5-1 г/т; V - 0,03-0,08%
II-3	33	Левый борт р. Хоньчин	[156]	ПМ. Сульфидизированные серицит-углеродистоглинистые сланцы, мощность - 3-5 м, Ag - 3,0 г/т, As - 0,1%; Cu - 0,3%
II-3	35	Водораздел рр. Жаргаланта и Ботогол	[156]	ПМ. Эпидот-карбонатные сланцы, Ag - 2,0 г/т; Mo - 0,01%; Cu - 0,05%
IV-3	7	Р. Урик	[112]	П. Кварцевая жила, Ag - 230,4 г/т, Au - 0,4 г/т
IV-3	16	Правый борт р. Хойто-Гарган	[110]	П. Кварцевые жилы, протяженность - первые метры, мощность - до 0,3 м, Ag - 556,4 г/т, Au - 0,4 г/т
IV-3	26	Истоки р. Хохюр-Жалга	[166]	П. Кварцевая жила с пиритом (3%) и халькопиритом (<1%) под субгоризонтальной дайкой дацитов холбинского комплекса, мощность - 0,4 м, Ag - 10 г/т, Au - 0,01 г/т, Cu - 0,6%, Bi - 0,01%
IV-4	1	Р. Барун-Холбо	[166]	П. Кварцевая жила с пиритом и халькопиритом, мощность - 0,05 м, протяженность - 1,5-2,0 м, Ag - 10 г/т, Pb - 0,01%, Bi - 0,02%, Mo - 0,02%
IV-4	11	Верховья р. Барун-Холбо	[166]	П. Кварцевая жила с пиритом, галенитом, гематитом и лимонитом мощностью 0,5 м в зоне катаклаза шириной около 750 м, Ag - 500 г/т, Au - 0,05 г/т, Cu - 0,1%, Pb - 0,2%, Zn - 0,01%
IV-4	13	Оз. Сумсу-Нур	[166]	П. Пиритизированные обохранные гранодиориты, Ag - 107,4 г/т, Au - 0,8 г/т
<i>Платина, палладий</i>				
I-4	4	Р. Ханта-Байса	[125]	ВГХП. Протяженность - 1,3 км. Содержание палладия - 0,01-0,015 г/т
II-4	5	Правый приток р. Бол. Белая	[125]	ВГХП. Протяженность - 1,9 км. Выделен по 7 пробам с содержанием платины 0,01-0,08 г/т
II-4	6	Правый приток р. Бол. Белая	[125]	ВГХП. Прерывистый поток протяженностью до 1,3 км. Установлен по 7 пробам с содержанием платины - 0,01-0,1 г/т
III-1	13	Междуречье Хамниган и Ханди-Жалга	[167]	ПГХО. Окварцованные, сульфидизированные породы окинской серии с повышенной концентрацией Pt - до 0,25 г/т и Pd - до 0,006 г/т
III-1	14	Междуречье руч. Ханди-Жалга и Хамниган	[167]	ПМ. Амфиболиты с вкраплениями пирита и магнетита (до 1-2%) окинского комплекса, Pd - 0,11 г/т, Pt - 0,08 г/т
III-1	15	Уч. Ханди-Жалга	[167]	ПМ. Амфиболиты с магнетитовой минерализацией и серпентиниты окинского комплекса. Катаклазиты с кварц-карбонатными прожилками и линзами (до 60-70%) в хурэнской свите, по литогеохимическому профилю отобрано 132 пробы с шагом отбора 10 м, Pt - от <0,03 до 0,25 г/т, Pd - от <0,002 до 0,048 г/т
III-1	16	Правобережье руч. Дэдэ Холтосотой	[167]	ПМ. Амфиболиты с кварц-карбонатными прожилками до 2-3 мм (до ~7-8%) окинского комплекса, Pt - 0,1 г/т, Pd - 0,0092 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	17	Междуречье рр. Ханди-Жалга и Хамниган	[167]	ПМ. Амфиболиты с кварц-карбонатными прожилками окинского комплекса, по литогеохимическому профилю отобрано 90 проб с шагом отбора 10 м, Pt - от <0,03 до 0,25 г/т, Pd - от <0,002 до 0,032 г/т
III-1	18	Междуречье рр. Ханди-Жалга и Хамниган	[167]	ПМ. Амфиболиты с кварц-карбонатными прожилками окинского комплекса, по литогеохимическому профилю отобрано 90 проб с шагом отбора 10 м, Pt - от <0,03 до 0,25 г/т, Pd - от <0,002 до 0,032 г/т
III-1	19	Междуречье рр. Ханди-Жалга и Хамниган	[167]	ПМ. Амфиболиты с кварц-карбонатными прожилками окинского комплекса, по литогеохимическому профилю отобрано 90 проб с шагом отбора 10 м, Pt - от <0,03 до 0,25 г/т, Pd - от <0,002 до 0,032 г/т
III-1	20	Уч. Ханди-Жалга	[167]	ПМ. Амфиболиты с магнетитовой минерализацией и серпентиниты окинского комплекса. Катаклазиты с кварц-карбонатными прожилками и линзами (до 60-70%) в хурэнской свите, по литогеохимическому профилю отобрано 132 пробы с шагом отбора 10 м, Pt - от <0,03 до 0,25 г/т, Pd - от <0,002 до 0,048 г/т
III-1	21	Правобережье руч. Дэдэ Холтосотой	[167]	ПМ. Лиственитизированные породы, амфиболиты окинского комплекса, отобрано 30 литогеохимических проб, Pt - <0,03-0,17 г/т, Pd - <0,002-0,024 г/т
III-1	22	Правобережье р. Дэдэ Холтосотой	[167]	П. Амфиболиты окинского комплекса. Магнетитовая порода, Pd - 1,6 г/т, Pt - 0,14 г/т
III-1	23	Междуречье рр. Дэдэ Холтосотой и Нойон Зурхэн	[167]	ПМ. Амфиболиты окинского комплекса, по литогеохимическому профилю отобрано 11 проб с шагом отбора 10 м, Pt - от <0,03 до 0,15 г/т, Pd - от <0,002 до 0,01 г/т
III-2	12	Верховья р. Хурэн	[167]	ПГХО. Окварцованные, сульфидизированные породы окинской серии с повышенной концентрацией Pt и Pd - 0,008-0,09 г/т
III-2	14	Хурайжалгинское	[104, 167]	П. Метасоматически измененные габбро (роддингиты), габбро-амфиболиты, амфиболиты с богатой (10-60%) сульфидно-магнетитовой минерализацией, протяженность зон - от десятков до 800-900 м (суммарная - 7,3 км), мощность - 0,5-15,2 м (средняя - 7,85 м), среднее содержание Pt - 0,4 г/т, Pd - 0,2 г/т (интервал - 15,2 м). В точечных и штучных пробах содержание Pt - 0,1-1,78 г/т (редко - 5,2 г/т), Pd - 0,1-10,0 г/т, Au - 0,3-15 г/т, Ag - 1-10 г/т
III-2	15	Г. Хайгасын-Сардык	[167]	ПМ. Лиственитизированные породы, протяженность ~40-50 м, мощность по свалам глыб ~ до 11 м, Pt - 0,1 г/т, Pd <0,002 г/т
III-2	23	Р. Ока, район пос. Боксон	[45]	ПМ. Платобазальты сорокской свиты, Pt - 0,05-0,09 г/т, Pd - 0,004-0,15 г/т
III-2	24	Улзытинский	[45]	ПМ. Породы офиолитовой ассоциации, Pt - 0,1-0,23 г/т, Pd - 0,002-0,015 г/т
III-3	7	Р. Дабан-Жалга (верховья р. Тустук)	[124]	ПМ. Зона пирит-кварцевого метасоматоза в эффузивах хурэнской толщи. Протяженность - более 1,5 км, мощность - 80 м. В задиговой пробе с пиритом до 20% - Pt - 0,1 г/т
III-4	5	Верховья руч. Хуша-Гол	[167]	ПМ. Щелочные сиениты Хушагольского массива, Pt - 0,1 г/т
III-4	15	Харажалгинский	[45]	ПМ. Породы офиолитовой ассоциации. Тальк-карбонатные - Pt - 0,025-0,1 г/т, Pd - 0,003-0,01 г/т, пироксениты - Pt - 0,06 г/т, Pd - 0,03 г/т, перидотиты - Pt - 0,12 г/т, дуниты - Pt - 0,09 г/т
III-4	22	Харанурский	[45]	ПМ. Породы офиолитовой ассоциации: тальк-карбонатные - Pt - 0,01-0,1 г/т, пироксены - Pt - 0,06 г/т, Pd - 0,03 г/т, перидотиты - Pt - 0,11 г/т, Pd - 0,03 г/т, амфиболиты - Pt - 0,06 г/т, Pd - 0,006 г/т, габбро-диориты - Pt - 0,045 г/т, Pd - 0,5 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	1	Уч. Структурный	[167]	ПМ. Пласт бокситов Боксонского месторождения, опробованная мощность - 20 м, Pt - от <0,03 до 0,55 г/т, Pd - от <0,02 до 0,0064 г/т
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран</i>				
I-3	13	Бассейны рр. Сорок, Яхошоп, Бол. Белая, Тустук, Хоньчин	[109]	ГДХА. Площадь - 570 км <sup>2</sup> . В водных пробах повышенные (до 140 мкг/л) концентрации урана
II-1	5	Базальтовое	[154]	П. Подбазальтовые слабосцементированные песчаники, мощность - 3,5 м, среднее содержание урана - 0,0247%
II-2	5	Междуречье рр. Барун-Саган-Бильчир и Саган-Бильчир	[156, 167]	П. «Горизонт» скарнированных кальцит-доломит-тремолитовых пород и кварц-известняковых конглобрекций среди кремнистых алевролитов хурай-жалгинской толщи, мощность рудоносного горизонта - до 20-30 м (по развалам), протяженность - до 5-10 км, U - от 0,019 до 0,064%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - до 1,19-6,87%
II-2	10	Междуречье рр. Барун-Саган-Бильчир и Саган-Бильчир	[156]	П. Кремнистые алевролиты на контакте пород окинской серии и дабанжалгинской свиты, U - 0,431%, V - 1%, Mo - 0,08%
II-2	16	Междуречье рр. Барун-Саган-Бильчир и Даштаг	[156]	П. Элювий черных фосфатсодержащих пород, U - 0,01%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 1,8-2,98%
II-3	5	Урда-Хаптагай-Жалга	[156]	П. Горизонт обохренных, окварцованных углеродисто-кремнистых сланцев, мощность - 0,5 м, U - 0,041%, Cu - 0,3%, Zn - 0,2%, Mo - 0,05%, V - 0,4%
II-3	8	Водораздел рр. Саган-Бильчир и Зун Саган-Бильчир	[156]	П. Пластообразное тело сухаревидных кварц-лимонит-гетитовых пород, мощность - до 10 м, протяженность - 350 м, U - 0,038-0,047%, Mo - 0,05-0,1% (среднее - 0,075%), V - 0,03-0,1% (среднее - V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,12%), P - 1,0-3,0%, Mn - 1,0-2,0%, Zn - 0,4-1,0%, Cu - 0,03-0,1%, Ni - до 0,1%, Fe - 20-30%
II-3	10	Водораздел рр. Хоньчин и Эрье-Хара-Жалга	[156]	П. Убогая минерализация на контакте серых мелкокристаллических известняков и кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты, мощность зоны - 1-2 м, протяженность - 100 м, U - 0,019%
II-3	11	Верховье р. Саган-Бильчир	[156]	П. Кремнистые фосфориты, мощность - первые метры, U - 0,015%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 20,01%
II-3	16	Верховье р. Саган-Бильчир	[156]	П. Кремнистые фосфориты дабанжалгинской свиты, предполагаемая мощность - первые метры, протяженность - до 5-10 км, U - 0,017-0,059%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 22,9-26,4%
II-3	22	Даялыкское	[156]	П. Кора выветривания линейного типа по доломитам и углеродистым сланцам (шесть рудных зон), протяженность - 400 м, ширина - 40-50 м, предположительная глубина - 150 м, U - 0,040-0,089%, Mo - 0,1-1,0% (среднее - 0,5%), V - 0,08-0,2% (среднее - V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,28%), P - 1,0-10,0%, Mn - 1,0-2,0%, Zn - 0,05-0,2%, Cu - 0,05-0,15%, Ni - до 0,8%, Ag - 4,0-19,4 г/т, Au - 0,1 г/т
II-3	43	Г. Алиберовская	[156]	П. Зоны дробления в сиенитах, U - 0,02-0,04%, Th - 0,04-0,5%
II-4	4	Эрье-Хара-Жалгинское	[133, 154, 156]	П. 8 рудных тел протяженностью 45-160 м, мощностью 0,06-4,3 м в углеродисто-кремнистых сланцах дабанжалгинской свиты. U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> - 0,01-0,175% (среднее - 0,0375%). С ураном ассоциируют ванадий и молибден в количествах: V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,06-0,74% (среднее - 0,21%), Mo - 0,076-0,28% (среднее - 0,103%), Au - 0,01-2 г/т
II-4	16	Хода	[133, 154]	П. Углеродисто-кремнистые сланцы, мощность - 40 м, протяженность - 1500 м, U - 0,0135% (среднее), V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,198% (среднее), Mo - 0,035% (среднее)
II-4	31	Убэр-Жодой	[133]	П. Две рудные зоны протяженностью 150 и 100 м, мощностью 110 и 6,5 м в углеродисто-кремнистых

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				сланцах дабанжалгинской свиты, среднее содержание урана - 0,0154%, V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,53%, Мо - 0,045%, Au - 0,01-4 г/т, Ag - 1-40 г/т
III-3	1	Р. Хурэн	[156]	ПГХО. Площадь - 54 км <sup>2</sup> . Объединяет многочисленные аномалии урана, ванадия, выделенные в процессе ГСР-50
III-3	4	Водораздел рр. Дабан-Жалга-Хушатай-Жалга	[156]	П. Бурые суглинки в линейных корях выветривания, протяженность - до первых десятков метров, ширина - 5-8 м, U - 0,01-0,022%
III-3	6	Р. Дабан-Жалга	[156]	П. Обохренные углеродисто-кремнистые сланцы, U - 0,017%
III-3	9	Водораздел рр. Хурай Жалга и Дабан-Жалга	[156]	П. Обохренные углеродисто-кремнистые ванадиевые сланцы, протяженность - 250-300 м, U - 0,003-0,0104%, Ag - 16-28 г/т, Мо - 0,05-0,11%, V - 0,05%, Au - 3 г/т
III-3	12	Тустукское	[156, 184]	П. Рудная пачка приурочена к углеродисто-кремнистым сланцам дабанжалгинской свиты, содержит четыре пласта оруденелых пород, протяженность пачки - около 5 км, мощность вскрытых бурением интервалов - до 49 м при содержании урана 0,002-0,02%, в канавах содержание урана достигает 0,081%
III-4	4	Хушагольское	[167]	П. Глинисто-карбонатные сланцы мангатгольской свиты, скарнированные щелочными сиенитами ботогольского комплекса. Площадь скарнированных пород - 0,3 км <sup>2</sup> . Содержания U - до 0,0102%, Th - до 0,0532%
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Оптические материалы</b>				
<i>Кварц гранулированный</i>				
III-3	30	Снежное	[162, 185]	П. «Пласт» светло-серых до белых гранулированных кварцитов среди толщи микрокварцитов иркутской свиты, мощность - 5 м, протяженность - 350 м, SiO <sub>2</sub> - 98-99%
III-4	20	Кварцитовое	[113, 140, 153, 167, 185]	П. Светлоокрашенные гранулированные кварциты слагают тело мощностью 50-350 м, протяженностью не менее 1500 м (суммарная площадь - 168000 м <sup>2</sup> )
III-4	30	Харанурское	[113, 153, 185]	П. «Пласт» светло-серых до белых гранулированных кварцитов среди толщи микрокварцитов иркутской свиты, протяженность - 150 м, средняя мощность - 5 м, кварц - 99,999%, сумма микропримесей - 95,1-451,24 ppm, коэффициент светопропускания - 62,4-73,6%
III-4	34	Холбинское	[113, 153, 185]	П. Кварциты слагают развалы шириной 50 м, протяженностью 500 м. Количество сахаровидных гранулированных кварцитов составляет около 30% от всей массы кварцитов, глубина залегания - 160-166 м, кварц - 99,999%, сумма микропримесей - 35,31 ppm, коэффициент светопропускания - до 72%
IV-3	28	Дунда Гарганское	[113, 166, 167]	П. «Пласт» светло-серых до белых гранулированных кварцитов среди толщи микрокварцитов иркутской свиты, площадь - около 0,25 км <sup>2</sup> , средняя мощность - 5 м
IV-3	34	Семерка	[113, 153, 166, 185]	П. Два рудных тела протяженностью 450 и 750 м, мощностью 50 м светло-серых до белых гранулированных кварцитов среди толщи микрокварцитов иркутской свиты, сумма микропримесей - до 21,56 ppm, коэффициент светопропускаемости - до 60,8%
IV-3	36	Окинское-2	[153, 166, 185]	П. Пластообразное тело светло-серых гранулированных кварцитов среди толщи микрокварцитов иркутской свиты, протяженность - 750 м, мощность оценивается в 10 м, сумма микропримесей - до 13,44 ppm, коэффициент светопропускаемости - до

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				68,4%
IV-3	37	Белая Сопка	[113, 153, 166, 185]	П. «Пласт» светло-серых до белых гранулированных кварцитов, площадь - 45000 м <sup>2</sup> , мощность - 20 м, сумма микропримесей - 49,80 ppm, коэффициент светопропускаемости - до 59,6%
IV-3	39	Кварцитовый Отрог	[113, 153, 166, 185]	П. Два наиболее изученных субпластовых тела протяженностью 150 м, мощностью 30 м, залегают в толще серых кварцитов иркутской свиты, сумма микропримесей - до 11,80 ppm, коэффициент светопропускаемости - до 60,5%
<b>Химическое сырье</b>				
<i>Флюорит (флюс)</i>				
I-1	11	Правый борт р. Яхошоп-Дабан	[156]	ПМ. Грейзенизированные породы флюорит-кварц-турмалинового состава, мощность грейзенизированных пород - от 2 до 5 см
I-2	17	Правый борт р. Яхошоп	[92]	ПМ. Флюорит в кварцевых жилах, мощность - 10-20 см, протяженность - 10-12 м
<i>Барит</i>				
I-3	8	Р. Адарэй	[156]	ПМ. Ободренные крупнокристаллические сиениты, Ва - 0,6%, Ti - 0,8%, P - 0,15%
I-3	14	Р. Хойто-Хаптагай-Жалга	[156]	ПМ. Окварцованные тонкорассланцованные сланцы дабанжалгинской свиты, Ва - 0,3%, Zr - 0,03%
III-2	2	Р. Тустук	[156]	ПМ. Дайки плагиогранитов в мраморизованных доломитах, мощность даек - до 10-15 м, мощность доломитовых прослоев - 20-30 м, в плагиогранитах - Ва - 1%, в доломитах - Sr - 0,5%
III-3	2	Р. Тустук	[156]	ПМ. Окварцованные карбонатные породы, Ва - 3%, P - 0,2%
IV-3	33	Верховья р. Иншута	[166]	ВГХО. Площадь - 8 км <sup>2</sup> , Ва - 0,15-0,2%, биотит-амфиболовые гнейсы, мигматиты гарганского комплекса, катаклазиты, кварцевые жилы, березиты, базиты урдагарганского дайкового, дациты холбинского комплексов
<i>Стронцианит</i>				
I-1	9	Р. Барун-Гол-Дабан	[156]	ПМ. Сиениты хужиртайгорхонского комплекса, Sr - 1%
I-1	10	Р. Барун-Гол-Дабан	[156]	ПМ. Полосчатые крупнокристаллические светло-серые мраморы боксонской серии, Sr - 0,8%
I-2	21	Р. Яхошоп	[156]	ПМ. Окремненные известняки с линзами кварцитов, Sr - 0,1-0,2%, Ti - 0,1-0,6%, Th - 0,0015-0,0032%
I-3	19	Р. Бол. Белая	[156]	ПМ. Микроклинизированные серовато-розовые граниты, Sr - 0,5%, P - 0,1%, Mo - 0,001%
II-2	7	Р. Яхошоп	[156]	ПМ. Темно-серые доломиты, мраморизованные известняки, мощность - до 0,3-0,4 м, Sr - 0,3-0,5%, U - 0,0001%
II-2	33	Р. Тустук	[156]	ПМ. Эпидотизированные алевролиты, мощность - до 20 м, Sr - 0,3%, Ti - 0,6%, P - 0,6%
III-3	3	Р. Тустук	[156]	ПМ. Лейкократовые граниты, Sr - 0,4%
<b>Минеральные удобрения</b>				
<i>Апатит</i>				
I-1	13	Р. Хундэлэн-Убэр	[156]	ПМ. Окварцованные граниты, P - 1-2%
I-2	1	Р. Адарэй	[154]	ШО. Площадь - 6,0 км <sup>2</sup> , апатит - зн.-10 г/м <sup>3</sup> , генетически связан с сиенитами хужиртайгорхонского комплекса
I-2	4	Правый борт р. Адарэй	[156]	ПМ. Среднекристаллические серые сиениты, P - 0,15-0,6%
II-1	7	Р. Хужиртай-Горхон	[154]	ШП. Протяженность - 7 км, апатит - в 30 пробах зн. и весовые содержания, в поле развития интрузивных пород основного состава
II-1	16	Р. Хужиртай-Горхон	[154]	ШП. Протяженность - 2,5 км, апатит - в 30 пробах зн. и весовые содержания, в поле развития интрузивных пород основного состава
II-4	11	Р. Додо-Хара-Жалга	[154]	ПМ. Кварц-карбонат-пироксеновые метасоматиты, мощность - первые метры, P - 0,8-3%, радиоактив-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ность - 17-60 мкР/ч
II-4	13	Р. Дэдэ-Хара-Жалга	[154]	ПМ. Карбонатно-пироксеновые метасоматиты, мощность - первые метры, Р - 0,8-3%, радиоактивность - 16-85 мкР/ч
<i>Фосфорит</i>				
I-1	17	Водораздел рр. Белюта и Сахир-Шулуга	[156]	ПМ. Фосфатсодержащие доломиты, Р - до 1%
I-1	25	Р. Сорок	[145]	П. Известняки с линзами монофосфата, предполагаемая мощность - 15-20 м, размер фосфатных линзочек - от 3х5 до 6х12 см, Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 0,4-24,58%
I-3	15	Бельское	[145, 156]	П. Мелкий щебень черных фосфоритов, Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 33%
I-3	16	Р. Бол. Белая	[156]	ШО. Площадь - 52 км <sup>2</sup> , фосфат, барит, флюорит, псиломелан - зн.-весовые содержания, среди пород дабанжалгинской свиты известны фосфатсодержащие пачки пород
II-1	14	Р. Хужиртай-Горхон	[156]	ПГХО. Площадь - 1,5 км <sup>2</sup> , Р - 0,8-2%, приурочен к разрозненным телам габброидов хужиртайгорхонского комплекса
II-2	17	Р. Додо-Уроги	[156]	ПМ. Кремнистые алевролиты, Р - 0,3%, Мо - 0,005%
II-3	7	Р. Хоньчин	[156]	П. Брекчиевидные доломиты с линзующимися жилами монофосфата, мощность - до 30 м, протяженность структуры - 5-10 км, мощность монофосфатных жил - 0,4-0,8 м, Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 2,24-25,37%
II-3	21	Р. Саган-Бильчир	[156]	П. Два пласта фосфатсодержащих кремниевых пород дабанжалгинской свиты, мощность пластов - до 1 м, протяженность - до 5 км, пласт 1 - Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - до 22,44%, U - 0,003-0,012%; пласт 2 - Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - до 32,33%, U - 0,033-0,049%
II-4	21	Р. Дэдэ-Хара-Жалга	[154]	ШП. Протяженность - 4 км, Р - зн.-весовые содержания, в поле развития дабанжалгинской свиты
II-4	28	Р. Убэр-Жодой	[154]	ШП. Протяженность - 4 км, Р - зн.-весовые содержания, в поле развития дабанжалгинской свиты
II-4	29	Р. Додо-Хара-Жалга	[154]	ШП. Протяженность - 3,4 км, в поле развития дабанжалгинской свиты
III-3	10	Тустукское	[156, 184]	П. Пласты микрозернистых фосфоритов на контакте доломитов и углеродисто-кремнистых сланцев дабанжалгинской свиты, мощность пластов - до 7-8 м, установленная протяженность - 10-11 км, кремнистые фосфориты - Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 32%, доломитовые фосфориты - Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 6-8%, U - 0,0146%, V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,1-0,6%
III-3	11	Хагархайское	[162]	П. Два маломощных пропластка кремнисто-доломитовых фосфоритов в филлитовидных сланцах и сетчатых доломитах мангатгольской свиты, средняя мощность, соответственно, 1,8 и 2,5 м, протяженность - 0,5-0,6 км, средние Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 9,84 и 6,45%
III-3	13	Р. Хурай-Жалга	[156]	ШП. Протяженность - 4,5 км, фосфат - зн.-весовые содержания, среди пород дабанжалгинской свиты
III-3	16	Улзыгинское	[156]	П. Пачка фосфоритонесных доломитов табинзуртинской свиты, мощность пачки - 100-150 м, протяженность - около 3-5 км, Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 6,69-8,14%
III-3	28	Шуршаганское	[119, 156]	П. Прослой фосфат-кремнистых пород в доломитах табинзуртинской свиты, мощность продуктивной толщи - 20-25 м, протяженность - 4-5 км, Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 6,64-14,98%
IV-1	3	Боксонское	[118, 125]	П. Пласт белозернистых доломитовых фосфоритов в среднезабитской подсвите, мощность - 5,3 м, протяженность - более 8 км, Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> - 6-19%
<i>Агрокарбонатные руды</i>				
III-3	14	Орсони-Жалгинское	[162]	П. Прослой мелкозернистых доломитов табинзуртинской свиты, мощность - 20-30 м, протяженность - не менее 0,5 км. MgO - 21,03%, CaO - 31,4%, кремнезема - 1,25%, сумма вредных приме-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				сей - 0,6%
<b>Горнотехническое сырье</b>				
<i>Асбест хризотилковый</i>				
III-2	20	Шуршагын-Шулукское	[92, 135, 156]	П. Зона серпентинитового меланжа с редкими отороченными асбестом блоками. Мощность - до 40 м, протяженность - до 4,3 км
III-3	22	Ондольтойский	[135]	ПМ. Серпентиниты с прожилками хризотил-асбеста, развиты на площади 80x180 м. Прожилки мощностью 15-3 мм расположены по периферии отдельных блоков среди меланжа, содержание в оторочках асбеста - 20-25%
III-4	9	Холбинское	[135]	П. Сетчатые, продольно-волокнистые руды в серпентинитах на контакте с габброидами, протяженность залежей - 120 м, мощность - около 20 м, асбест - до 15%
III-4	23	Барун-Холбинская группа	[135]	П. Объединены Барун-Холбинское, Ключевое, Высокое, Хара-Жалгинское, Перевальное I и II близрасположенные проявления. Руды преимущественно мелкосетчатые, протяженность залежей - до 400 м, мощность - до 100-110 м, средние содержания по сортам: АК-VI - 0,652%, АК-VII - 1,529%
III-4	26	Холбын-Хаирханское	[135]	П. Рудные тела - крупная сетка, отороченные жилы расположены в асбестоносной зоне в антигоритовых серпентинитах, протяженность - 800 м, средняя мощность - 55 м, средние содержания по сортам: АК-III - 0,254%, АК-VI - 5,944%, АК-VII - 3,864%
IV-2	8	Шоглойское	[77, 135]	П. Зона асбестизации в основании офиолитового апокрыва, мощность - 200-250 м, протяженность - 1,5 км, преобладают сорта III, IV, V, VII. Содержание волокна I сорт - 0,53%, II - 1,48%, III, IV - 4,97%, V, VI - 9-58%
IV-2	15	Дунжугурское	[77]	П. Асбестоносная зона в антигоритовых серпентинитах, слагающих два участка - 1,60x8 и 2,18x3 м. Волокно АК-VII - 9,4%
<i>Мусковит</i>				
I-3	4	Р. Шебелик	[156]	ПМ. Мусковитовые пегматиты, мощность - до 30-60 см, протяженность - до 10-20 м, мусковит таблитчатый (2x1 см)
I-3	7	Правый борт р. Хайт	[156]	ПМ. Жила пегматитов с мусковитом мощностью до 3 м, протяженностью до 10-20 м, пластинки мусковита 6x7 см
<i>Графит</i>				
I-1	3	Барун-Гол-Дабанское	[156]	П. Серия графит-сиенитовых и графитовых жил в среднекристаллических нефелиновых сиенитах, мощность - 0,8-4,0 м, протяженность - 80-110 м. Графит кристаллический, визуально от 10-20 до 60-80%
I-1	7	Р. Дунда-Сала	[156]	ПМ. Неокатанный обломок графитизированного сиенита, графит - 20-30%
I-1	8	Р. Дунда-Сала	[156]	ПМ. Мелкий щебень графитизированных сиенитов хужиртайгорхонского комплекса, размер обломков - до 1-2 см, протяженность развалов - до 0,1-0,2 км
I-2	2	Верховья р. Сорок	[156]	ПМ. Аллювиальные глыбы сиенитов с прожилками графита, мощность - до 0,5 см, графита - 5-10%
I-3	6	Р. Хайт	[156]	ПМ. Мраморы боксонской серии с крупночешуйчатым графитом, площадь графитизированных пород - 30 м <sup>2</sup>
<i>Магнезит, тальк</i>				
IV-2	3	Правобережье р. Ока, напротив пос. Усть-Боксон	[77, 111, 153]	П. Листвениты на контакте ультраосновных пород и сланцев мангатгольской свиты содержат два пласта тальк-магнезитовых пород мощностью 10 и 38 м с содержанием MgO - 28,11-33,06%, SiO <sub>2</sub> - 28,37-33,96%, CaO - 0,13-0,49%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока, аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>Драгоценные и поделочные камни</b>				
<i>Топаз, морион</i>				
I-1	21	Междуречье Хойто-Уре и Сорок	[130]	ШО. Площадь ореола - около 28 км <sup>2</sup> , охватывает юго-западную часть Сорокского купола гранитоидов урикского комплекса, включая зону контакта во вмещающих породах, содержания топаза достигает 45 г/м <sup>3</sup> при обычном 10-15 г/м <sup>3</sup>
I-2	14	Междуречье Хойто-Уре и Сорок	[130]	ШО. Ореол площадью около 1,2 км <sup>2</sup> расположен в юго-восточной части Сорокского купола гранитоидов урикского комплекса. Содержание топаза достигает 45 г/м <sup>3</sup> при обычном 10-15 г/м <sup>3</sup>
I-2	23	Топазовое	[156]	П. Склоновые отложения с обломками пегматитов и амазонитовых гранитов, размер кристаллов и обломков варьирует от первых миллиметров до 8-10 см, содержание - 1,8 кг/м <sup>3</sup>
<i>Нефрит</i>				
I-1	14	Р. Сорок	[156]	ПМ. Слабо окатанный обломок нефрита в надпойменной террасе среди глыб пироксенитов
I-4	5	Ехе-Шигнинский	[93]	ПМ. Две глыбы нефрита размером 120x50x40 и 100x50x30 см
III-2	21	Р. Улзыга	[156]	ПМ. Аллювиальные глыбы серпентинитов с прожилками нефрита, размер прожилков - 5-13 см
III-4	21	Каровая полость	[93, 179]	П. Глыбы и валуны нефрита среди глыб и валунов гипербазитов ильчирского комплекса в северо-восточной части днища кара. Размер обломков в поперечнике - от нескольких сантиметров до 1,0x1,5x0,5 м. Обломки, глыбы нефрита весом от 6 до 900 кг, локализовано на площади 200x450 м
III-4	27	Топхор-1	[93]	ПМ. В двух точках свалы нефритоподобных пород, в коренном выходе - низкосортный нефрит
<i>Яшмоиды, кремни</i>				
II-3	26	Р. Даялык	[156]	П. Линзы и прослои яшмоидов и кремней в верхней части дабанжалгинской свиты, мощность - до 4-5 м, протяженность - до 1-2 км
III-3	26	Р. Ондольтой	[156]	П. Пачка яркоокрашенных яшмоидов с гнездами и прожилками зеленого кварца в табинзуртинской свите, мощность - 5-10 м, протяженность - 50 м
<i>Офикальцит</i>				
III-3	32	Р. Ондольтой	[156]	П. Доломиты табинзуртинской свиты с полосами офикальцита в зоне контакта гранитоидов сумсунурского комплекса, ширина участка измененных пород - 20-100 м, протяженность - 2 км, мощность полос офикальцита - 0,1-1,2 м, протяженность - 10-15 м
III-4	43	Сумсунурское	[175]	П. 16 тел пластовой, линзовидной формы серпентинизированных доломитов иркутной свиты в апикальной части Сумсунурского массива, протяженность - 50-500 м, мощность - 0,5-50 м
<i>Узорчатые кварц-карбонатные породы</i>				
II-3	20	Р. Хоньчин	[156]	П. Горизонт доломитовых конглобрекций в низах хурайжалгинской толщи мощностью 15-20 м, протяженностью 1,0-1,5 км с прослоями узорчатых доломитов. Мощность прослоев - 1-2 м, прослеживаются вдоль всего горизонта конглобрекций
<i>Строматолитовые доломиты</i>				
IV-1	5	Боксонское	[136]	П. Строматолитовые доломиты в верхней (подбокситовой) части верхнезабитской подсвиты, протяженность - 41 км. На глубину 40 м оценен фрагмент длиной 650 м, мощностью 4 м

**Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений**

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Ед. изм.	Площадь (S), км <sup>2</sup>	Запасы				ΣA+B+C	Прогнозные ресурсы			Минерагенический потенциал	Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ ресурсы/S)		
					A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>					
1	1 Au,Ф,Al/V-Є,О,С Верхнеокинская боксит-фосфорит-золоторудная минерагеническая зона	Сырье для каменного литья	млн м <sup>3</sup>	4950									7800	7800	1,58		
		Литографский камень	тыс. т											100	100	0,02	
2	1.1 Ф,Al,Au/V-Є,О,С Окинский золото-боксит-фосфоритовый район	Молибден	тыс. т	3963			B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> - 1,01	1,01	3,02					4,03	0,00		
		Уран	тыс. т							1	4			5	0,00		
		Новакулит	млн т											100	100	0,03	
		Мумие	кг											500	500	0,13	
3	1.1.1 Be,Li,Sn Прогнозируемый Сорокский редкометалльный узел	Бериллий	тыс. т	229						0,8	1,5			2,3	0,01		
		Литий	тыс. т							40	120			160	0,70		
		Олово	тыс. т								3	40			43	0,19	
		Топаз	кг										450			450	1,97
		Топаз россыпной											9000			9000	39,30
4	1.1.2 Au,U Прогнозируемая Хоньчинская уран-золоторудная зона	Уран	тыс. т	430									35	35	0,08		
		Золото	т											23	0,05		
		Кремни	тыс. т											44	44	0,10	
5	1.1.2.1 U,V,Au Прогнозируемое Эрье-Хара-Жалгинское золото-ванадий-урановое рудное поле	Уран	тыс. т	45						0,34				0,34	0,01		
		V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>								58,5				58,5	1,30		
		Молибден									8,2				8,2	0,18	
6	1.1.2.2 U,V,Au Прогнозируемое Хан-Модонское золото-ванадий-урановое рудное поле	Уран	тыс. т	66						7,59				7,59	0,12		
		V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>								8,2				8,2	0,12		
		Молибден								15,42				15,42	0,23		
		Золото	т								12			12	0,18		
7	1.1.2.3 Au Прогнозируемое Верхнехоньчинское золоторудное поле	Золото	т	25						50			50	2,00			
8	1.1.2.4 Nb,Ta Прогнозируемое Дайковое тантал-ниобиевое рудное поле	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	тыс. т	30						0,3				0,3	0,01		
		Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	тыс. т							5,3				5,3	0,18		
		ZrO <sub>2</sub>	млн т								0,14				0,14	0,00	
		Олово	тыс. т								0,3				0,3	0,01	
		Бериллий	тыс. т								0,1				0,1	0,00	

Продолжение прил. 3

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Ед. изм.	Площадь (S), км <sup>2</sup>	Запасы				ΣA+B+C	Прогнозные ресурсы			Минералогический потенциал	Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ ресурсы/S)	
					A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>				
9	1.1.3 Au Прогнозируемый Саганурский золоторудный узел	Золото	т	185							4,7		4,7	0,03		
10	1.1.3.1 Ti Прогнозируемое Хужиртай-Горхонское титановое рудное поле	Титан (TiO <sub>2</sub> )	млн т	27							8,4		8,4	0,31		
11	1.1.4 gr,Al,R Ботогольский редкометалльно-нефелин-графитовый рудный узел	Нефелиновые руды	млн т	75				700	700					700	9,33	
		Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	тыс. т								1,4			1,4	0,02	
		Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	тыс. т									11			11	0,15
		Графит	млн т			0,038	0,003		0,041	4	2	25			31,041	0,41
12	1.1.5 Pt,Au Прогнозируемая Хайгасынская золото-платиноворудная зона	Платина	т	467								84	84	0,18		
		Палладий	т									42	42	0,09		
		Золото	т									47	47	0,10		
13	1.1.5.1 Pt,Au Прогнозируемое Хурайжалгинское золото-платиноворудное поле	Платина	т	8							9,4		9,4	1,18		
		Палладий	т								4,7		4,7	0,59		
14	1.1.0.1 Ti,gr Прогнозируемое Барунгольское графит-титановое рудное поле	TiO <sub>2</sub>	млн т	30							1,8		1,8	0,06		
		Алюминий (нефелиновые руды)	млн т								312		312	10,40		
		Графит	млн т								0,68		0,68	0,02		
15	1.1.0.2 TR,Al Прогнозируемое Хайтинское нефелин-редкоземельное рудное поле	Иттрий	тыс. т	20							7		7	0,35		
		Церий	тыс. т								14		14	0,70		
		Алюминий (нефелиновые руды)	млн т									125		125	6,25	
16	1.1.0.3 U,V,Mo Прогнозируемое Тустукское молибден-ванадий-урановое рудное поле	Уран	тыс. т	45							9,2		9,2	0,20		
		V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	тыс. т						64,1	32		96,1	2,14			
		Молибден	тыс. т							4	2		6	0,13		
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	млн т							0,187			0,187	0,00		
17	1.1.0.4 Au Прогнозируемое Хара-Жалгинское золоторудное поле	Золото	т	14							10,5		10,5	0,75		
18	1.2 Au,np,q/V-C,O,C Гарганский кварцево-нефрито-золото-	Золото	т	1280							1,1		1,1	0,00		
		Серебро	т								16,7		16,7	0,01		

Продолжение прил. 3

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Ед. изм.	Площадь (S), км <sup>2</sup>	Запасы				ΣA+B+C	Прогнозные ресурсы			Минералогический потенциал	Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ ресурсы/S)
					A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>			
	торудный район	Медь	тыс. т								15,6		15,6	0,01	
		Офикальцит	т							637000			637000	497,66	
19	1.2.1 Au Урик-Китойская золоторудная зона	Золото	т	82							19		19	0,23	
20	1.2.1.1 Au Холбинское золоторудное поле	Золото	т	35			11,24	6,43	17,67	148	119		286,49	8,19	
		Серебро	т				9,8	3,9	13,7					0,00	
21	1.2.2 Au Урда-Улзытинская золоторудная зона	Золото	т	75					0		32	35	67	0,89	
		Золото россыпное	т						0		0,7		0,7	0,01	
		Серебро	т						0		320	40	360	4,80	
22	1.2.3 Au Прогнозируемая Хойто-Гарганская золоторудная зона	Золото	т	157					0		41	29	70	0,45	
		Серебро	т						0		39	30	69	0,44	
23	1.2.4 Au Прогнозируемый Урда-Гарганский золоторудный узел	Золото	т	148					0		0,3	5	5,3	0,04	
		Серебро	т						0		17		17	0,11	
24	1.2.5 q Гарганская кварцевая рудная зона	Кварц гранулированный	тыс. т	320			53	0	53	1460	13002		14515	45,36	
		Кварцит	млн т				0,4	0,4	0,8	7	86		93,8	0,29	
25	1.2.5.1 q Прогнозируемое Окинское кварцевое рудное поле	Кварц гранулированный	тыс. т	82					0	221,8	2455		2676,8	32,64	
		Кварцит	млн т						0	1,1	12,3		13,4	0,16	
26	1.2.6 V,Mo Прогнозируемая Гарган-Урикская молибден-ванадиевая рудная зона	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	тыс. т	304		45			0		65,3	334	399,3	1,31	
		Молибден	тыс. т			24,3			0		8,2	1,5	9,7	0,03	
		Медь	тыс. т			45			0		2,25		2,25	0,01	
		Серебро	т			20,7			0		22,5		22,5	0,07	
27	1.2.7 np,asb Холбын-Хаирханская асбест-нефритовая рудная зона	Никель	тыс. т	140		24,3			0			210	210	1,50	
		Асбест хризотилковый	млн т					0,118	0,118	0,3	4,8		5,218	0,04	
		Нефрит (сырец)	т					61,4	61,4			570	631,4	4,51	
		Нефрит (сырец россыпной)	т						0	24		6742	6766	48,33	
		Тальк	млн т						0		0,7		0,7	0,01	
		Магнезит	млн т						0		0,7		0,7	0,01	
28	1.2.0.1 Au Уриксское золоторудное поле	Золото	т	39			0,598	0,788	1,386	3,34	22		26,726	0,69	
		Серебро	т				0,8	1	1,8	0,6	52		54,4	1,39	

Окончание прил. 3

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Ед. изм.	Площадь (S), км <sup>2</sup>	Запасы				ΣA+B+C	Прогнозные ресурсы			Минералогический потенциал	Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ ресурсы/S)	
					A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>				
29	2.1.1 Ф Прогнозируемая Большебельская фосфоритовая рудная зона	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	млн т	854					0			50		50	0,06	
30	2.1.2 Ф,Al Хорё-Урикская боксит-фосфоритовая рудная зона	Бокситы	млн т	460					0			114,8		114,8	0,25	
		ЖАС	млн т						0		28			28	0,06	
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (вторичн.)	млн т				0,589	0,107	0,696						0,696	0,00
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	млн т					48,8	48,8	15,3			7		71,1	0,15
		Золото	т					4,496	4,496	14,6			120		139,096	0,30
		Золото россыпное	т					0,238	0,238			0,18			0,418	0,00
		Агрокарбонатные руды	млн т							0		1			1	0,00
Известняк (флюс)	млн т						0				15000		15000	32,61		
31	2.1.2.1 Al,Ф Боксонское фосфорит-бокситовое рудное поле	Бокситы	млн т	158	B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> - 128,9 (заб.)				0					128,9	0,82	
		ЖАС	млн т				190,4	190,4	337,4					527,8	3,34	
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	млн т						0	41				41	0,26	
		Строматолитовые доломиты	млн м <sup>3</sup>						0		0,156	2,37		2,526	0,02	
		Известняк (флюс)	млн т		B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> - 128,9				0						128,9	0,82

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
Черные металлы	Титан (TiO <sub>2</sub> ), млн т	2	P <sub>2</sub>	10,2
	Ванадий (V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), тыс. т	4	P <sub>1</sub>	64,1
			P <sub>2</sub>	164
			P <sub>3</sub>	334
Цветные металлы	Медь, тыс. т	2	P <sub>2</sub>	17,85
	Никель, тыс. т	1	P <sub>3</sub>	210
	Молибден, тыс. т	5	P <sub>1</sub>	7,02
			P <sub>2</sub>	33,82
			P <sub>3</sub>	1,5
	Олово (SnO), тыс. т	2	P <sub>2</sub>	3,3
			P <sub>3</sub>	40
	Алюминий (бокситы, ЖАС), млн т	2	P <sub>1</sub>	337,4
P <sub>2</sub>			28	
P <sub>3</sub>			114,8	
Алюминий (нефелиновые руды), млн т	2	P <sub>2</sub>	312	
		P <sub>3</sub>	125	
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы	Бериллий (BeO), тыс. т	2	P <sub>2</sub>	0,9
			P <sub>3</sub>	1,5
	Литий (Li <sub>2</sub> O), тыс. т	1	P <sub>2</sub>	40
			P <sub>3</sub>	120
	Тантал (Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), тыс. т	2	P <sub>2</sub>	1,7
	Ниобий (Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), тыс. т	2	P <sub>2</sub>	16,3
	Цирконий (ZrO <sub>2</sub> ), млн т	1	P <sub>2</sub>	0,14
	Церий, т	1	P <sub>2</sub>	14
Иттрий, т	1	P <sub>2</sub>	7	
Благородные металлы	Золото, т	13	P <sub>1</sub>	165,94
			P <sub>2</sub>	286,8
			P <sub>3</sub>	282,7
	Золото россыпное, т	2	P <sub>2</sub>	0,18
			P <sub>3</sub>	0,7
	Серебро, т	5	P <sub>1</sub>	0,6
			P <sub>2</sub>	450,5
			P <sub>3</sub>	70
	Платина, т	2	P <sub>2</sub>	9,4
			P <sub>3</sub>	84
Палладий, т	2	P <sub>2</sub>	4,7	
		P <sub>3</sub>	42	
Радиоактивные элементы	Уран, тыс. т	5	P <sub>2</sub>	18,13
			P <sub>3</sub>	39
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
Оптические материалы	Кварц гранулированный, тыс. т	2	P <sub>1</sub>	1681,8
			P <sub>2</sub>	15457
Химическое сырье	Известняк (флюс), млн т	1	P <sub>3</sub>	15000
	Кварцит, млн т	2	P <sub>1</sub>	8,1
			P <sub>2</sub>	98,3
Минеральные удобрения	Фосфорит (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), млн т	3	P <sub>1</sub>	56,487
			P <sub>3</sub>	57
	Агрокарбонатные руды, млн т	1	P <sub>2</sub>	1
Горнотехническое сырье	Новакулит, млн т	1	МП	100
	Асбест хризотилковый, млн т	1	P <sub>1</sub>	0,3
			P <sub>2</sub>	4,8
	Графит, млн т	2	P <sub>1</sub>	4
			P <sub>2</sub>	2,68
			P <sub>3</sub>	25
Магнезит, млн т	1	P <sub>3</sub>	0,7	
Тальк, млн т	1	P <sub>3</sub>	0,7	

Окончание прил. 4

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Драгоценные и поделочные камни	Топаз, кг	1	P <sub>3</sub>	450
	Топаз россыпной, кг	1	P <sub>3</sub>	9000
	Нефрит, т	1	P <sub>3</sub>	570
	Нефрит россыпной, т	1	P <sub>1</sub>	24
			P <sub>3</sub>	6742
	Кремни, тыс. т	1	P <sub>3</sub>	44
	Офикальцит, т	1	P <sub>2</sub>	637000
	Строматолитовые доломиты, млн м <sup>3</sup>	1	P <sub>2</sub>	0,156
P <sub>3</sub>			2,37	
Прочие ископаемые	Сырье для каменного литья, млн м <sup>3</sup>	1	МП	7800
	Литографский камень, тыс. т	1	МП	100
	Мумие, кг	1	МП	500

**Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов**

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
1	1 Au, Ф, Al/V-С, О, С Верхнеокинская боксит-фосфорит-золоторудная минерогенетическая зона Сырье для каменного литья Литографский камень		МП - 7800 млн т МП - 100 тыс. т	+7800 млн т +100 тыс. т	
2	1.1.1 Be, Li, Sn Прогнозируемый Сорокский редкометалльный узел Топаз коренной Топаз россыпной		P <sub>3</sub> - 450 кг P <sub>3</sub> - 9000 кг	+450 кг +9000 кг	Поисковые работы третьей очереди при наличии спроса
3	1.1.2 Au, U Прогнозируемая Хоньчинская уран-золоторудная зона Золото Кремни	P <sub>3</sub> - 60	P <sub>3</sub> - 23 т P <sub>3</sub> - 44 тыс. т	-37 т +44 тыс. т	Поисковые работы первой очереди на золото. Поисковые работы третьей очереди на поделочные камни
4	1.1.2.2 U, V, Au Прогнозируемое Хан-Модонское золото-ванадий-урановое рудное поле Золото		P <sub>2</sub> - 12 т	+12 т	Поисковые работы первой очереди на золото
5	1.1.3.1 Ti Прогнозируемое Хужиртай-Горхонское титановое рудное поле Титан		P <sub>2</sub> - 8,4 млн т	+8,4 млн т	Поисковые работы третьей очереди
6	1.1.5 Pt, Au Прогнозируемая Хайгасынская золото-платиноворудная зона Платина Палладий Золото		P <sub>3</sub> - 84 т P <sub>3</sub> - 42 т P <sub>3</sub> - 47 т	+84 т +42 т +47 т	Поисковые работы первой очереди
7	1.1.5.1 Pt, Au Прогнозируемое Хурайжалгинское золото-платиноворудное поле Платина Палладий		P <sub>2</sub> - 9,4 т P <sub>2</sub> - 4,7 т	+9,4 т +4,7 т	Поисковые работы первой очереди
8	1.1.0.1 Ti, gr Прогнозируемое Барунгольское графит-титановое рудное поле Титан Алюминий (нефелиновые руды) Графит		P <sub>2</sub> - 1,8 млн т P <sub>2</sub> - 312 млн т P <sub>2</sub> - 0,68 млн т	+1,8 млн т +312 млн т +0,68 млн т	Поисковые работы третьей очереди
9	1.1.0.2 TR, Al Прогнозируемое Хайтинское нефелин-редкоземельное рудное поле Иттрий Церий Алюминий (нефелиновые руды)		P <sub>2</sub> - 7 тыс. т P <sub>2</sub> - 14 тыс. т P <sub>3</sub> - 125 млн т	+7 тыс. т +14 тыс. т +125 млн т	Поисковые работы второй очереди
10	1.2.5 q Гарганская кварцевая рудная зона Кварц гранулированный Кварцит		P <sub>1+2</sub> - 14515 тыс. т P <sub>1+2</sub> - 93,8 млн т	+14515 тыс. т +93,8 млн т	Окинское кварцевое рудное поле - объект лицензирования. На остальных проявлениях - оценочные и поисковые работы первой очереди
11	1.2.7 pr, asb Холбын-Хаирханская асбест-нефритовая рудная зона Никель		P <sub>3</sub> - 200 тыс. т	+200 тыс. т	Поисковые работы третьей очереди на никель, тальк и магнетит

**Список стратотипов, петротипов, опорных разрезов и скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований**

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Петротип урикского комплекса монцонит-гранитового (Уншэн-Сарьдагский массив)	[165]
2	Петротипическая местность хоньчинского комплекса щелочных гранитов и сиенитов	[154]
3	Петротипическая местность окинского комплекса габбро-долеритового	[153, 154]
4	Стратотипический разрез основания хурайжалгинской толщи	[165]
5	Петротипическая местность хужиртайгорхонского комплекса габбро-сиенитового	[154]
6	Опорный разрез зусалантайской толщи	[165]
7	Стратотипический разрез сорокской свиты	[54]
8	Опорный разрез хурэнской свиты	[165]
9	Петротип ботогольского комплекса щелочных и нефелиновых сиенитов (Ботогольский массив)	[37, 157, 173]
10	Опорный разрез хурайжалгинской толщи	[165]
11	Стратотипический разрез дабанжалгинской свиты	[165]
12	Скважина вскрывает разрез эоценовых кор выветривания	[164]
13	Стратотипический разрез хирбэсинской свиты	[54]
14	Петротипическая местность зунхолбинского комплекса серпентинит-лиственит-березитового	[158, 166]
15	Петротипическая местность холбинского комплекса дацит-риодацитового	[88, 166]
16	Петротипическая местность барунхолбинского комплекса метадиорит-метагаббро-метадолеритового	[166]
17	Петротип сумсунурского комплекса (Сумсунурский массив)	[1, 166]
19	Стратотипический разрез мангатгольской свиты	[13, 92, 100]
20	Лектостратотипический разрез табинзуртинской свиты	[13, 100, 153, 185]
21	Лектостратотипический разрез забитской свиты	[13, 100, 153, 185]
22	Петротип боксонского комплекса габбрового (Дунжугурский массив)	[92]
23	Петротипическая местность урдагарганского комплекса долерит-лампрофирового	[166]
24	Петротипическая местность гарганского комплекса мигматит-гнейсо-гранитового с амфиболитами (Гарганская глыба)	[13, 166]

## Список опорных скважин, показанных на карте четвертичных образований

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина вскрывает ледниковые образования чибитского горизонта. Мощность - 48,2 м	[147], скв. 602
2	Скважина вскрывает ледниковые образования чибитского горизонта. Мощность - 55,3 м	[147], скв. 646
3	Скважина вскрывает ледниковые образования чибитского горизонта. Мощность - 23,8 м	[147], скв. 255
4	Скважина вскрывает ледниковые образования чибитского горизонта. Мощность - 15,5 м	[147], скв. 5
5	Скважина вскрывает ледниковые образования чибитского горизонта. Мощность - 40,0 м	[147], скв. 31
6	Скважина вскрывает образования чибитского горизонта: ледниковые (инт. 0-24,3 м); флювиогляциальные (инт. 24,3-45,0 м). Мощность горизонта - 45 м	[147], скв. 450
7	Скважина вскрывает русловой аллювий (сН, инт. 0-5,0 м) и ледниковые образования чибитского горизонта (инт. 5,0-18,0 м). Глубина - 18,0 м	[147], скв. 564
8	Скважина вскрывает ледниковые образования чибитского горизонта. Мощность - 35,0 м	[147], скв. 531

## Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Базальты сорокской свиты	K-Ar (по валу)	15,3±1,3	[49], P771
2	Граниты второй фазы урикского комплекса (Уншэн-Сарьдагский массив)	Rb-Sr (по валу)	461,5±2,4	[50], 10392, 103853, 10397, 103810
3	Щелочные граниты хоньчинского комплекса	Rb-Sr (по валу)	304±3	[50], 2961/5, 2962, 2961,6
4	Кварцевые монциты второй фазы урикского комплекса (дайкообразное тело верховий р. Даялык)	U-Pb по цирконам	475,9±4,2	[54], 2927
5	Граниты третьей фазы урикского комплекса (Хохюр-Жалгинский массив)	Ar- Ar (по биотиту)	456,6±1,5	3559/1
6	Сиениты хужиртайгорхонского комплекса (массивы бассейна р. Айнак)	Rb-Sr (по биотиту, валу)	470±12	5002/2, 3, 6, 8, 11
7	Сиениты хужиртайгорхонского комплекса (петротипический массив бассейна р. Айнак)	U-Pb по цирконам	485±5	12683-2
8	Базальты сорокской свиты	K-Ar (по валу)	19,4	[49], P960,2
9	Граниты второй фазы урикского комплекса (Эхэ-Хайгасский массив)	Rb-Sr (по валу, сфену, плагиоклазу, K-Na полевому шпату, биотиту)	460±2,5	[30], (5 точек)
10	Базальты сорокской свиты	K-Ar (по валу)	16,2	[49], 966/5
11	Базальты хирбэсинской свиты	K-Ar (по валу)	4,75±0,3	[49], P966/7
12	Плагиограниты офиолитовой ассоциации (Дунжугурский массив)	U-Pb по цирконам	1010	[62], X-423
13	Гнейсо-граниты, мигматиты, амфиболиты гарганского комплекса	Rb-Sr (по валу)	3154±35	[155], (15 проб)
14	Базальты хирписинской свиты	K-Ar (по валу)	10,4	[49], 276/43
15	Базальты хирбэсинской свиты	K-Ar (по валу)	2,6	[49], 276/15

## Каталог памятников природы и древней культуры

№ по схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Карстовые воронки
2	Геоморфологический	Нагорные террасы
3	Геоморфологический	Останцы выветривания
4	Геоморфологический	Останцы выветривания
5	Геоморфологический	Останцы выветривания
6	Криогенный	Наледи
7	Геоморфологический	Останцы выветривания
8	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов
9	Геоморфологический	Останцы выветривания
10	Геоморфологический	Останцы выветривания
11	Тектонический	Складчатые структуры
12	Геоморфологический	Останцы выветривания
13	Криогенный	Наледи
14	Геоморфологический	Останцы выветривания
15	Геоморфологический	Останцы выветривания
16	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
17	Геоморфологический	Останцы выветривания
18	Геоморфологический	Нагорные террасы
19	Геоморфологический	Крупноглыбовые отложения
20	Геоморфологический	Останцы выветривания
21	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
22	Геоморфологический	Останцы выветривания
23	Геоморфологический	Останцы выветривания
24	Геоморфологический	Крупноглыбовые отложения
25	Геоморфологический	Останцы выветривания
26	Криогенный	Наледи
27	Геоморфологический	Нагорные террасы
28	Геоморфологический	Останцы выветривания
29	Геоморфологический	Нагорные террасы
30	Геоморфологический	Останцы выветривания
31	Криогенный	Наледи
32	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов
33	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
34	Геоморфологический	Останцы выветривания
35	Геоморфологический	Останцы выветривания
36	Геоморфологический	Нагорные террасы
37	Общегеологический	Обнажения с ископаемыми растительными остатками
38	Геоморфологический	Нагорные террасы
39	Геоморфологический	Нагорные террасы
40	Геоморфологический	Крупноглыбовые отложения
41	Геоморфологический	Нагорные террасы
42	Тектонический	Разрывные нарушения
43	Геоморфологический	Нагорные террасы
44	Археологический	Найдены деревянные дротики в крупно-глыбовых свалах
45	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
46	Геоморфологический	Останцы выветривания
47	Криогенный	Наледи
48	Геоморфологический	Останцы выветривания
49	Археологический	Найдена плита субургана с древними тибетскими письменами (сдана в Исторический музей Бурятии г. Улан-Удэ)
50	Геоморфологический	Нагорные террасы
51	Геоморфологический	Нагорные террасы
52	Геоморфологический	Останцы выветривания
53	Геоморфологический	Карстовые пещеры
54	Геоморфологический	Нагорные террасы
55	Криогенный	Наледи
56	Геоморфологический	Крупноглыбовые отложения
57	Геоморфологический	Примечательные морены
58	Геоморфологический	Шлаковые конусы потухших вулканов
59	Геоморфологический	Нагорные террасы

№ по схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
60	Геоморфологический	Нагорные террасы
61	Геоморфологический	Крупноглыбовые отложения
62	Геоморфологический	Шлаковые конусы потухших вулканов
63	Геоморфологический	Нагорные террасы
64	Геоморфологический	Останцы выветривания
65	Геоморфологический	Карстовые воронки
66	Геоморфологический	Нагорные террасы
67	Геоморфологический	Останцы выветривания
68	Геоморфологический	Карстовые воронки
69	Геоморфологический	Полигональные почвы
70	Геоморфологический	Нагорные террасы
71	Геоморфологический	Карстовые воронки
72	Геоморфологический	Нагорные террасы
73	Криогенный	Наледи
74	Геоморфологический	Примечательные морены
75	Геоморфологический	Бараньи лбы
76	Геоморфологический	Бараньи лбы
77	Геоморфологический	Нагорные террасы
78	Тектонический	Разрывные нарушения
79	Криогенный	Наледи
80	Геоморфологический	Останцы выветривания
81	Археологический	Древнее место поклонения
82	Криогенный	Наледи
83	Тектонический	Разрывные нарушения
84	Тектонический	Разрывные нарушения
85	Геоморфологический	Оползневой рельеф
86	Археологический	Сводовая часть черепа древнего человека
87	Общегеологический	Обнажения с ископаемыми растительными остатками
88	Геоморфологический	Бараньи лбы
89	Геоморфологический	Речные террасы
90	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
91	Геоморфологический	Бараньи лбы
92	Криогенный	Наледи
93	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
94	Геоморфологический	Останцы выветривания
95	Геоморфологический	Речные террасы
96	Криогенный	Наледи
97	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
98	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
99	Геоморфологический	Крупноглыбовые отложения
100	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
101	Геоморфологический	Крупноглыбовые отложения
102	Геоморфологический	Речные террасы
103	Геоморфологический	Нагорные террасы
104	Геоморфологический	Ледниковые цирки и трог
105	Криогенный	Наледи
106	Геоморфологический	Нагорные террасы
107	Криогенный	Наледи
108	Общегеологический	Обнажения с ископаемыми растительными остатками

**Петрохимическая и геохимическая характеристика картографируемых образований**

Комплекс	Барунхолбинский										
№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Порода	Метабазит тон-козернистый	Амфиболовые, биотитовые гнейсо-граниты	Амфиболит по метабазиту	Метадолерит	Габбро	Метадолерит	Метагаббро	Ортоамфиболит	Метадолерит	Метадолерит	Амфиболовые, биотитовые гнейсо-граниты
№ пробы	2977	2036	2976/1	2978/1	2978/3	2978/4	2979/1	2979/3	6621	82096	2036
Содержание, в %											
SiO <sub>2</sub>	47,90	64,10	48,35	50,50	46,80	46,35	49,30	47,60	53,70	49,66	49,86
TiO <sub>2</sub>	0,59	0,63	1,24	0,74	1,35	1,24	1,50	2,04	0,77	1,14	1,25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,60	15,20	14,75	14,70	12,20	13,20	14,40	15,00	14,50	17,95	14,43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,75	1,30	1,59	3,72	1,03	4,77	2,69	3,79	1,92	2,64	2,74
FeO	11,04	4,82	10,55	12,73	7,41	7,47	10,19	11,23	5,38	7,04	9,75
MnO	0,25	0,10	0,25	0,37	0,11	0,22	0,24	0,26	0,13	0,17	0,24
MgO	4,44	2,69	8,59	5,05	14,64	4,97	6,48	6,63	8,75	4,53	6,07
CaO	7,86	2,85	11,12	9,16	9,81	16,17	10,68	9,16	8,33	10,69	10,67
Na <sub>2</sub> O	2,11	3,81	2,33	1,55	0,32	1,83	2,00	2,33	3,93	2,92	1,94
K <sub>2</sub> O	0,19	1,73	0,20	0,22	0,85	0,30	0,15	0,55	0,80	0,94	0,42
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	0,18	0,09	0,06	0,19	0,11	0,14	0,12	0,22	0,19	0,094
п.п.п.	5,98	1,86	0,58	0,42	3,75	3,20	0,80	0,68	1,62	1,97	2,38
Сумма	98,74	99,27	99,64	99,22	99,46	99,83	99,57	99,39	100,34	99,84	100,02
Микроэлементы, в г/т											
La	0,37	18,67	3,44	1,83	10,29	3,39	5,04	5,92	21,97	16,49	6,16
Ce	1,08	36,81	9,08	3,18	25,40	9,48	12,97	16,35	44,69	33,95	14,77
Pr	0,22	4,88	1,52	0,67	3,71	1,55	2,10	2,79	4,89	3,81	1,92
Nd	1,22	17,56	7,45	3,06	15,09	7,81	10,20	13,84	20,46	17,01	9,97
Sm	0,66	3,66	2,51	1,65	3,44	2,53	3,16	4,49	3,89	4,28	3,11
Eu	0,33	0,98	0,98	0,58	0,76	0,97	1,23	1,56	1,11	1,39	1,06
Gd	1,40	3,28	3,41	3,44	3,79	3,24	4,49	5,36	3,32	4,41	4,38
Tb	0,33	0,52	0,64	0,72	0,60	0,58	0,76	0,94	0,47	0,70	0,75
Dy	2,55	2,97	4,18	5,66	3,34	3,74	4,65	5,17	2,67	4,19	5,13
Ho	0,59	0,56	0,87	1,36	0,68	0,78	0,96	1,04	0,52	0,83	1,05
Er	2,14	1,69	2,65	4,39	1,88	2,35	2,60	2,72	1,51	2,28	3,22
Tm	2,15	1,58	2,53	4,45	1,68	2,12	2,48	2,41	1,48	2,15	3,22
Yb	2,16	1,46	2,41	4,51	1,48	1,89	2,37	2,11	1,46	2,01	3,21
Lu	0,34	0,22	0,36	0,78	0,22	0,30	0,36	0,30	0,20	0,28	0,45
Rb	1,17	44,73	1,15	2,72	19,34	0,86	0,49	14,83	13,29	24,85	5,03
Sr	361,54	358,64	231,54	496,36	187,26	252,80	139,03	312,32	251,50	500,24	272,80
Y	18,22	17,70	26,03	40,23	19,30	23,34	28,26	29,84	15,34	24,76	31,01
Zr	2,34	59,27	13,06	12,80	48,79	10,60	10,25	10,63	95,96	85,18	6,52
Nb	1,12	10,45	3,97	3,64	4,86	3,26	4,03	5,56	3,63	13,27	3,12
Ba	12,15	542,49	36,19	37,18	163,27	40,02	20,87	161,59	183,54	482,55	117,62
Hf	0,20	1,51	0,51	0,58	1,34	0,65	0,48	0,39	2,63	2,08	0,57
Ta	0,11	0,60	0,25	0,25	0,37	0,21	0,26	0,36	0,23	0,75	0,20
Pb	1,44	10,22	0,10	0,75	1,06	0,73	0,78	2,18	3,39	7,00	2,89
Th	0,16	3,63	0,43	0,53	2,08	0,33	0,40	0,47	4,86	2,66	0,69
U	0,02	0,94	0,06	0,16	0,52	0,09	0,11	0,08	0,70	0,69	0,20
W	0,17	0,34	0,50	0,25	0,27	0,42	0,41	0,27	0,20	1,53	0,21
Mo	0,09	0,35	0,96	0,48	0,21	0,10	0,21	0,10	0,32	0,98	0,35
Sn	0,24	1,44	0,77	0,55	0,96	0,92	0,86	0,93	0,57	1,03	0,98
Sc	62,61	17,55	50,03	64,39	22,93	42,16	45,72	43,52	21,03	29,35	50,87
Cu									23,24	19,60	198,79
Zn									66,82	104,76	108,74
Cs	0,08	2,55	0,04	0,05	0,21	0,01	0,02	3,63	0,44	0,77	0,13

Комплексе	Барунхолбинский		Окинский	Самсальский, 2 фаза	Урдагарганский	Урицкий, 1 фаза		
№ п/п	12	13	14	15	16	17	18	19
Порода	Метадиоритовый порфирит	Амфиболит по базиту	Метадолерит (габродолерит)	Сиенит кварцевый биотитовый мелкозернистый	Лампрофир (сплессарит)	Гранит мелко-среднезернистый лейкократовый	Габро-диорит	Гранит среднезернистый биотитово-роговообманковый
№ пробы	2691	27201	3572	2947	3505	103842	103850	103853
Содержание, в %								
SiO <sub>2</sub>	49,52	50,70	46,90	74,82	57,40	75,00	60,25	72,50
TiO <sub>2</sub>	1,63	1,53	0,75	0,12	1,43	0,1	1,68	0,63
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,00	13,50	14,65	13,42	17,10	13,05	14,60	12,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,75	4,61	0,96	0,26	1,65	0,39	1,93	1,09
FeO	10,58	10,72	7,83	1,14	5,72	1,22	6,41	3,75
MnO	0,16	0,17	0,16	0,03	0,147	0,02	0,14	0,04
MgO	4,96	5,72	10,95	<0,1	2,33	0,1	1,79	0,48
CaO	8,06	9,21	11,27	0,45	3,3	0,43	4,29	1,76
Na <sub>2</sub> O	2,15	2,10	1,86	3,49	4,20	3,27	3,80	3,10
K <sub>2</sub> O	0,56	0,56	0,17	4,89	3,5	5,72	2,48	3,58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1	0,1	0,055	0,044	0,642	<0,005	0,52	0,169
п.п.п.	1,81	0,95	3,15	0,36	1,46	0,1	1,14	0,26
Сумма	99,29	99,87	98,71	99,02	99,27	99,40	99,03	99,56
Микроэлементы, в г/т								
La	10,32	7,96	1,86	18,80	37,63	6,06	290,70	40,16
Ce	24,17	19,98	5,62	36,13	82,66	14,11	37,67	93,54
Pr	3,14	2,79	0,89	2,95	10,80	0,78	162,32	5,70
Nd	15,59	14,69	5,11	16,16	45,14	4,49	8,21	35,02
Sm	4,81	4,82	1,88	5,50	8,67	1,37	40,19	11,74
Eu	1,51	1,51	0,70	0,27	2,61	0,12	8,18	1,08
Gd	6,49	6,16	2,87	2,86	7,89	0,74	1,79	6,36
Tb	1,12	1,09	0,51	0,51	1,11	0,14	7,42	1,32
Dy	7,46	7,03	3,38	3,57	5,59	1,19	1,12	9,54
Ho	1,54	1,56	0,72	0,55	1,07	0,21	5,94	1,45
Er	4,73	4,89	2,26	1,54	2,79	0,63	1,24	3,67
Tm	4,73	4,62	2,28	1,66	2,73	0,75	2,37	3,47
Yb	4,74	4,34	2,31	1,78	2,67	0,86	3,50	3,28
Lu	0,64	0,68	0,33	0,33	0,40	0,15	3,40	0,51
Rb	5,52	3,42	0,89	211,89	114,77	176,55	135,45	74,58
Sr	194,44	164,90	97,03	25,01	843,00	15,61	210,11	140,41
Y	47,51	45,34	19,01	19,73	36,68	7,39	240,42	41,70
Zr	9,71	121,24	25,75	96,60	218,43	43,93	37,57	37,28
Nb	5,57	4,70	0,79	10,30	13,75	2,61	15,01	9,96
Ba	128,82	97,80	16,91	176,17	1338,81	46,12	9,59	590,35
Hf	0,47	3,49	1,04	5,54	4,03	3,58	0,49	2,27
Ta	0,33	0,32	0,07	1,61	0,71	0,23	1,20	0,43
Pb	9,09	3,08	1,29	21,42	6,87	25,32		12,22
Th	0,86	0,73	0,17	19,80	5,25	10,37	14,34	10,89
U	0,18	0,14	0,06	13,09	1,67	1,39	7,55	1,85
W	0,23	0,27	0,20		0,73		1,14	
Mo	0,27	0,94	0,14	8,16	1,71	6,95	16,18	6,90
Sn	1,22	1,40	0,57	2,81	3,79	4,13		3,53
Sc	56,30	50,26	41,60		19,00			2,63
Cu	184,28		92,46	14,57		4,80	17,79	16,59
Zn	148,31		63,59	20,80		24,47	21,18	96,99
Cs	0,18	0,04	0,10	11,58	12,36			

Комплекс	Урикский, 1 фаза			Урикский, 2 фаза							
	№ п/п	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Порода	Лейкогранит умереннощелочной	Габро-диорит средне-крупно-зернистый	Гранит порфировидный биотит-роговообит-роговообит-манковый	Монзонит кварцевый порфировый	Сиенит порфировидный лейкократовый	Монцолабро биотит-пироксеновое	Гранит	Гранит крупно-зернистый порфировидный	Гранит-порфир биотитовый с порфировидный	Гранит мелкозернистый биотитовый	
№ пробы	103932	103935	10396	2927	2914	3567/1	3567/3	3568/3	3019/1	3019/2	
Содержание, в %											
SiO <sub>2</sub>	75,00	49,90	68,80	63,55	71,40	69,90	72,00	72,50	70,10	71,50	
TiO <sub>2</sub>	0,19	1,84	0,55	0,46	0,42	0,23	0,29	0,11	0,46	0,32	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,65	16,55	15,15	16,70	14,25	14,40	14,00	14,40	15,00	15,65	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,64	2,25	1,05	0,99	1,01	0,92	0,60	0,47	1,23	1,04	
FeO	1,54	9,28	3,15	3,48	1,92	2,43	2,78	2,01	1,32	0,77	
MnO	0,03	0,17	0,04	0,1	0,08	0,06	0,05	0,03	0,054	0,036	
MgO	<0,1	3,83	0,33	0,8	0,3	0,8	0,22	0,28	0,85	0,59	
CaO	0,59	7,55	1,41	1,9	0,99	2,58	0,89	0,75	1,92	1,44	
Na <sub>2</sub> O	3,42	3,98	3,88	3,40	3,24	3,08	3,20	3,38	4,20	3,85	
K <sub>2</sub> O	4,98	1,37	4,65	4,53	4,88	3,73	4,20	4,67	3,5	3,4	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,013	0,313	0,138	0,199	0,092	0,112	0,12	0,09	0,18	0,098	
п.п.п.	0,2	1,62	0,43	2,88	0,89	0,53	0,28	0,43	0,31	0,59	
Сумма	99,30	98,65	99,58	99,17	99,50	98,77	98,63	99,12	99,12	99,28	
Микроэлементы, в г/т											
La	22,32	15,64	25,45	54,36	122,75	64,27	14,13	39,02	27,41	23,07	
Ce	107,55	33,48	44,55	85,45	191,51	139,04	31,27	75,04	47,67	35,45	
Pr	5,44	5,22	3,57	6,43	11,31	20,03	3,94	5,62	3,19	2,52	
Nd	28,70	24,02	21,19	42,36	68,51	85,57	19,51	37,79	20,15	15,32	
Sm	6,15	5,39	6,78	7,47	10,49	18,44	4,66	7,83	3,67	2,86	
Eu	1,99	1,26	1,13	1,83	1,21	4,23	1,47	1,01	0,95	0,72	
Gd	6,44	4,77	3,78	5,30	6,74	15,63	4,56	5,53	2,64	1,87	
Tb	1,00	0,91	0,81	0,87	0,97	2,08	0,67	0,98	0,46	0,31	
Dy	5,57	5,52	5,39	4,59	4,79	9,42	3,78	5,20	2,52	1,49	
Ho	1,13	0,76	0,83	0,49	0,46	1,57	0,74	0,55	0,28	0,13	
Er	3,23	2,18	2,21	2,06	1,88	3,62	1,94	2,61	1,28	0,52	
Tm	3,03	2,33	2,13	2,33	1,94	3,27	1,85	3,02	1,34	0,54	
Yb	2,83	2,48	2,05	2,61	2,01	2,91	1,76	3,43	1,40	0,57	
Lu	0,41	0,40	0,35	0,39	0,29	0,41	0,29	0,51	0,18	0,08	
Rb	40,78	26,07	118,40	74,80	97,49	165,69	54,75	182,17	87,41	95,58	
Sr	479,74	367,69	144,78	293,11	179,05	829,02	505,32	100,71	502,60	392,27	
Y	33,54	18,15	29,61	29,75	27,69	55,67	21,03	38,93	17,06	8,62	
Zr	20,65	26,55	37,58	264,33	98,73	273,75	118,00	105,47	47,72	80,16	
Nb	14,15	7,85	11,15	11,53	11,26	19,85	6,50	12,39	10,20	6,92	
Ba	226,41	193,94	581,31	1324,71	642,28	561,41	391,06	600,94	883,13	917,43	
Hf	1,13	1,36	2,23	9,05	4,15	5,77	2,75	4,77	2,00	3,13	
Ta	0,79	1,41	0,32	0,49	0,49	0,90	0,41	1,08	0,71	0,56	
Pb	6,86	6,46	13,36	12,11	12,61	6,80	3,97	19,53	16,20	15,87	
Th	2,53	1,86	6,33	7,36	13,46	8,20	2,29	14,83	7,86	7,16	
U	1,17	0,61	1,28	1,90	2,31	2,90	0,79	2,31	1,02	0,61	
W		0,46		0,39	0,32	0,81	0,61	0,41	0,16	0,11	
Mo	1,96		8,30	3,53	5,66	2,22	0,98	2,54	1,81	1,50	
Sn	2,04		2,08	2,99	2,87	1,89	0,52	9,18	2,39	2,77	
Sc	21,36	15,42		9,91	7,33	43,46	25,87	5,27	5,56	4,11	
Cu	24,03		10,22	8,10	7,08		4,70	4,58	9,86	12,95	
Zn	125,18		107,65	72,39	62,17		67,72	54,88	51,65	46,40	
Cs	1,38	13,74	2,12	1,45	1,99	3,00	3,96	8,45	2,24	3,37	

Комплекс № п/п	Урикский, 2 фаза		Урикский, 3 фаза						
	30	33	34	35	36	37	38	39	40
Порода	Сиенит крупно-среднезернистый	Сиенит крупно-среднезернистый	Микродиорит (дайка)	Гранит среднезернистый	Гранит биотит-рогообманковый	Гранит низкощелочной	Граносиенит порфировидный	Граносиенит порфировидный	Гранит биотитовый гнейсовидный
№ пробы	103827	103810	104214	10426	104210	3559/1	3559/4	3559/5	3568/5
Содержание, в %									
SiO <sub>2</sub>	70,85	70,70	54,00	72,50	60,35	69,40	68,10	67,95	74,00
TiO <sub>2</sub>	0,36	0,41	1,5	0,29	1,34	0,29	0,38	0,35	0,04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,95	14,00	16,05	14,55	16,20	14,90	15,60	15,40	14,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,00	0,78	1,69	0,55	1,95	0,81	0,82	1,14	0,54
FeO	2,61	2,81	7,49	1,53	5,77	2,43	3,07	3,00	1,28
MnO	0,04	0,04	0,12	0,05	0,13	0,042	0,073	0,05	0,033
MgO	0,16	0,17	5,38	0,2	1,51	1,79	0,67	0,56	0,15
CaO	1,04	1,28	6,84	0,71	4,25	1,53	2,62	1,94	0,42
Na <sub>2</sub> O	3,57	3,58	3,08	3,48	3,94	2,96	3,60	3,70	2,80
K <sub>2</sub> O	5,1	5,26	1,27	4,85	2,28	3,31	3,9	3,78	4,43
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,068	0,078	0,25	0,106	0,461	0,126	0,154	0,148	0,061
п.п.п.	0,48	0,16	1,34	0,65	1,22	0,75	0,50	0,89	0,41
Сумма	99,23	99,27	99,28	99,51	99,48	98,44	99,49	98,91	98,36
Микроэлементы, в г/т									
La	38,96	41,32	12,69	28,94	19,37	38,25	46,39	50,73	12,69
Ce	90,31	87,70	25,99	52,63	49,86	64,32	96,71	68,81	25,99
Pr	5,85	6,35	2,53	4,82	2,81	4,48	5,39	5,53	2,53
Nd	35,23	38,11	17,19	33,14	15,31	28,67	35,66	35,79	17,19
Sm	12,02	12,18	6,48	11,01	4,64	5,66	6,61	6,50	6,48
Eu	0,75	0,89	1,43	2,25	0,82	1,22	1,51	1,46	1,43
Gd	6,47	6,45	3,58	6,12	2,53	4,63	5,49	5,16	3,58
Tb	1,39	1,40	0,76	1,16	0,47	0,82	0,97	0,90	0,76
Dy	9,62	9,43	5,62	7,77	3,21	4,85	5,28	5,08	5,62
Ho	1,46	1,49	0,90	1,18	0,48	0,51	0,59	0,54	0,90
Er	3,80	3,84	2,34	3,03	1,46	2,29	2,59	2,36	2,34
Tm	3,68	3,85	2,45	3,04	1,50	2,51	2,83	2,60	2,45
Yb	3,55	3,86	2,56	3,05	1,55	2,73	3,07	2,84	2,56
Lu	0,57	0,62	0,40	0,53	0,26	0,37	0,45	0,40	0,40
Rb	104,54	118,88	47,52	84,15	149,60	124,74	122,02	111,33	47,52
Sr	78,20	86,33	332,85	369,84	104,74	231,85	272,25	265,97	332,85
Y	41,60	46,78	28,68	40,78	16,87	33,16	37,05	36,00	28,68
Zr	42,52	33,33	100,82	8,50	75,73	96,40	60,89	57,04	100,82
Nb	9,76	10,72	6,81	16,96	8,49	11,57	12,15	11,90	6,81
Ba	389,18	414,20	321,02	609,80	869,53	914,51	1159,59	1128,60	321,02
Hf	2,97	2,27	3,92	0,89	3,76	4,07	3,24	3,01	3,92
Ta	0,59	0,60	0,49	0,87	0,94	0,69	0,79	0,73	0,49
Pb	17,16	16,66	5,68	10,21	22,16	13,66	13,99	12,80	5,68
Th	12,36	8,77	2,90	4,68	10,82	11,61	12,86	11,49	2,90
U	1,52	1,27	2,08	3,02	1,55	2,39	1,75	1,56	2,08
W						4,44	0,48	0,58	
Mo	6,47	5,60	9,02	9,47	7,05	5,50	3,85	2,25	9,02
Sn	6,67	5,30	3,10	3,60	6,58	3,40	4,29	4,72	3,10
Sc	0,04	0,49	17,68	10,00		6,93	8,40	7,64	17,68
Cu	16,69	7,78	73,50	29,95	4,42	5,01	6,34	9,49	73,50
Zn	76,22	78,73	121,91	192,77	63,76	50,27	66,47	66,03	121,91
Cs	4,12	3,46	2,68	3,57	9,06	3,72	5,58	4,02	2,68

Комплекс	Урикский, 3 фаза	Хоньчинский		Хужиртайгорхонский
№ п/п	41	42	43	44
Порода	Гранит порфировидный биотитовый гнейсовидный	Гранит щелочной слабоботрифовидный амфиболовый	Гранит-порфир тонкозернистый	Сиенит пироксеново-биотитовый порфировидный
№ пробы	3568/6	2961	2960/3	3526/2
Содержание, в %				
SiO <sub>2</sub>	72,60	71,70	51,75	48,55
TiO <sub>2</sub>	0,1	0,14	1,12	1,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,35	11,47	15,49	12,55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,36	2,28	2,78	1,89
FeO	1,88	1,36	8,71	5,14
MnO	0,04	0,23	0,14	0,125
MgO	0,21	1,99	5,69	11,56
CaO	0,72	0,1	8,35	2,2
Na <sub>2</sub> O	3,38	4,98	2,96	3,45
K <sub>2</sub> O	4,85	3,79	0,34	3,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,088	0,027	0,162	0,503
п.п.п.	0,47	1,29	1,72	8,43
Сумма	99,05	100,10		99,13
Микроэлементы, в г/т				
La	35,82	664,00	441,44	26,94
Ce	59,83	859,37	897,87	46,44
Pr	4,80	56,31	40,76	3,78
Nd	31,79	262,29	-4,03	28,43
Sm	6,50	64,79	-0,59	5,45
Eu	0,79	1,83	-0,10	2,35
Gd	4,99	44,42	-0,43	4,26
Tb	0,87	9,36	-0,07	0,68
Dy	4,92	90,45	-0,26	3,73
Ho	0,49	13,50	-0,04	0,37
Er	2,03	61,20	-0,11	1,52
Tm	2,44	74,33	0,00	1,56
Yb	2,85	87,46	0,11	1,61
Lu	0,37	13,01	-0,02	0,22
Rb	219,84	956,95	746,52	43,88
Sr	86,18	28,76	10,00	244,63
Y	32,98	496,86	201,22	22,32
Zr	98,78	8744,26	6032,34	33,41
Nb	13,12	1412,19	1567,22	5,92
Ba	553,16	145,62	5,14	1202,32
Hf	4,55	415,34	338,18	1,23
Ta	1,19	145,63	163,47	0,22
Pb	19,12	464,24	185,94	6,65
Th	15,97	384,26	173,69	0,53
U	2,40	144,49	123,11	0,29
W	0,53		0,71	0,18
Mo	2,41	2,73		6,12
Sn	14,51	143,44		0,81
Sc	6,04		0,83	8,24
Cu	3,30	2,99		12,13
Zn	49,94	1417,88		77,11
Cs	12,57	7,29	2,88	0,30

Список пунктов находок ископаемых остатков, показанных на листе N-47-XXXV

№ на карте*	Наименование геологического подразделения	Порода	Органические остатки, автор определения	Возраст	№ источника по списку литературы, место отбора, авторский № образца
1	Нюргатинская свита (C <sub>1</sub> ng)	Известняк темно-серый	Археоциаты: <i>Rotundocyathus</i> ex gr. <i>salebrosus</i> (Vologd.), <i>Aldanocyathidae</i> gen. nov. Voronin (Ю.И. Воронин)	Ранний кембрий, ленский надъярус (санаштык-гольский горизонт)	Бутов Ю.П., Воронцова Г.А., 1979, левый борт р. Хайт, 665-2, 665-Г
2	Дабанжалгинская свита (V-C <sub>1</sub> dž)	Известняк	Водоросли: <i>Sajania cambricus</i> f. n. Voroncova (Г.А. Воронцова)	Венд-ранний кембрий	Бутов Ю.П., Воронцова Г.А., 1979, правый борт р. Хайт, 657-1, 7, 8
3	Хужиртайская свита (C <sub>1</sub> hž)	Доломитистый известняк	Археоциаты: <i>Aldanocyathus amplus</i> (Vologd.), <i>A. cf. tkatschenkovi</i> (Vologd.), <i>A. ottychtoschensis</i> (Vologd.), <i>Rotundocyathus khemischikensis</i> (Vologd.), <i>R. proskurjakovi</i> (Vologd.), <i>Paranacyathus</i> ex gr. <i>tuberculatus</i> (Vologd.), <i>Leptosocyathus</i> sp. nov. (Ю.И. Воронин)	Ранний кембрий, камешковский, возможно, низы санаштык-гольского горизонта	Бутов Ю.П., Воронцова Г.А., 1979, правый борт р. Хайт, 514-6, 514-11
4	Табинзургинская свита (C <sub>1</sub> tb)	Доломит известковистый, онколитовый	Катаграфии: <i>Nubecularites</i> cf. <i>catagraphus</i> Reitl. (Т.Н. Титоренко)	Венд-ранний кембрий	Рогачев А.М., 1980, водораздел рр. Бол. Белая и Хайт, 5461-1
5	Хужиртайская свита (C <sub>1</sub> hž)	Известняк темно-серый до черного	Археоциаты: (?) <i>Thalamocyathellus</i> sp., <i>Arturocyathus</i> cf. <i>unicumus</i> (Zhur., 1960), <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Coscinocyathus</i> sp. I (Д.В. Осадчая) Трилобиты: <i>Ptychopariidae</i> gen. et sp. ind. Брахиоподы: <i>Nisusia</i> (?) sp. (Б.А. Далматов)	Ранний кембрий (атдабанский ярус)	Бутов Ю.П. и др., М., 1990, р. Большая Белая, 390-ж-4, 8
6	Дабанжалгинская свита (V-C <sub>1</sub> dž)	Известняк черный	Водоросли: <i>Subtifloria</i> cf. <i>mazasia</i> Step., <i>Renalcis</i> cf. <i>fruticosum</i> Vologd., <i>Renalcis cibus</i> Vologd., <i>Renalcis polymorphus</i> Masl. (В.И. Алексеев)	Кембрий	Алексеев В.И., Ушаков А.А. и др., 1977, верховье р. Бол. Белой
7	Боксонская серия (V-C <sub>2</sub> bk)	Доломит	Строматолиты: <i>Linella</i> (?) cf. <i>schumak</i> Dol. (Т.А. Дольник)	Венд	Рогачев А.М., 1980, левый берег р. Сорок, 9542-2
8	Хурэнская свита (O <sub>1-2</sub> ?hr)	Известняк	Хитинозои: <i>Hoegisphaera</i> sp. (Н.М. Заславская)	Ордовик-силур	Рогачев А.М., 1980, левый борт р. Яхощоп, 6615-2

\* Номера приведены в таблицах \*.\*.dbf.

№ на карте	Наименование геологического подразделения	Порода	Органические остатки, автор определения	Возраст	№ источника по списку литературы, место отбора, авторский № образца
9	Хурайжалгинская толща (O <sub>1</sub> hž)	Доломит темно-серый глинистый	Водоросли: <i>Rhabdoporella</i> sp. (В.А. Лучинина)	Ордовик	Верховье р. Даялык, ДП пк 80+2
10	Хурайжалгинская толща (O <sub>1</sub> hž)	Известняк органический, доломитизированный	Водоросли: <i>Vermiporella</i> sp. (В.А. Лучинина)	Ордовик–ранний силур	Верховье р. Даялык, 2335-7
11	Хурайжалгинская толща (O <sub>1</sub> hž)	Доломит темно-серый глинистый	Водоросли: <i>Rhabdoporella</i> sp. (В.А. Лучинина)	Ордовик–силур	Верховье р. Даялык, ДП пк 80+2
12	Хурайжалгинская толща (O <sub>1</sub> hž)	Доломит темно-серый	Водоросли: <i>Ortonella</i> sp., <i>Hedstroemia</i> sp., <i>Garwoodia</i> sp. (В.А. Лучинина)	Поздний кембрий–пермь	Верховье р. Даялык, 2335-1, 2335-6
13	Хурайжалгинская толща (O <sub>1</sub> hž)	Известняк	Водоросли: <i>Solenopora filiformis</i> Nicholson. (К.Б. Кордэ)	Ордовик–ранний силур	Бутов Ю.П., Воронцова Г.А., 1979, верховье р. Даялык, 752
14	Зусалантайская толща (O <sub>1-2</sub> zs)	Мергель черный	Хитинозои: <i>Conochitina</i> aff. <i>micracanta</i> Eis. (Е.Ю. Голубкова)	Ордовик	Р. Даялык, 2407-3
15	Зусалантайская толща (O <sub>1-2</sub> zs)	Алевролит черный	Хитинозои: <i>Eremochitina</i> aff. <i>baculata brevis</i> Taug. et Jet. (Е.Ю. Голубкова)	Ранний ордовик	Правый борт р. Тустука, 2400-2
16	Зусалантайская толща (O <sub>1-2</sub> zs)	Алевролит черный	Хитинозои: <i>Conochitina</i> aff. <i>primitiva</i> Eis. (Е.Ю. Голубкова)	Средний ордовик	Р. Даялык, 2395-3
17	Зусалантайская толща (O <sub>1-2</sub> zs)	Алевролит черный	Хитинозои: <i>Desmochitina amphorea</i> Eis., <i>Conochitina</i> aff. <i>micracanta</i> Eis. (Е.Ю. Голубкова)	Ранний–средний ордовик (ланвирн–карадок–арениг–ландейло)	Среднее течение р. Даялык, 2396-2
18	Мангатгольская свита (C <sub>2</sub> –Omn)	Песчаник карбонатный	Хитинозои: <i>Conochitina</i> ex gr. <i>comma</i> Eis. (Н.М. Заславская)	Ордовик	Шуляк Г.Б., 1989, левый борт р. Тустук, С-0800-42
19	Мангатгольская свита (C <sub>2</sub> –Omn)	Сланец углеродисто-глинистый	Хитинозои: <i>Desmochitina bulla</i> Taug. et Jekh. (Н.М. Заславская)	Ранний–средний ордовик	Шуляк Г.Б., 1989, водораздел рр. Тустук и Улзыты, К-017-4
20	Табинзуртинская свита (C <sub>1</sub> tb)	Доломит светло-серый	Микрофитолиты: <i>Ambigolamellatus horridus</i> Z. Zhur., <i>Vesicularites</i> sp., <i>V. bothrydioformis</i> (Krasnop.), <i>Nubecularites</i> sp., <i>Osagia nimia</i> Z. Zhur. (Г.А. Воронцова)	Венд	Бутов Ю.П., 1977, правый борт р. Урик, 77–а, б, в
21	Ильчирская толща (O <sub>1-2</sub> il)	Карбонатный конгломерат (олистострома)	Хитинозои: <i>Calpichitina excentrica</i> Schall. (Н.М. Заславская)	Средний ордовик	Катюха Ю.П., 1988, междуречье Улзыты и Ондольтоя, 9594-1

№ на карте	Наименование геологического подразделения	Порода	Органические остатки, автор определения	Возраст	№ источника по списку литературы, место отбора, авторский № образца
22	Нюргатинская свита (C <sub>1</sub> ng)	Известняк	Трилобиты: <i>Tungusella</i> aff. <i>manica</i> Repina, <i>Chondraulos minussensis</i> Lerm., <i>Oncocephalina</i> aff. <i>plana</i> Rep., <i>O. arguta</i> Rep., <i>O. pertenus</i> Rep., <i>O. micmuccoformis</i> Rep., <i>Jakutus</i> aff. <i>quadri-ceps</i> (Rjonsnitsky), <i>Erbia granulata</i> Lerm., <i>Protolenidae</i> gen. et sp. indet., <i>Amgaspidella</i> sp. nov., <i>Proerbia</i> aff. <i>torgachenia</i> Rep. Брахиоподы: <i>Micromitra</i> (?) sp., <i>Botsfordia</i> sp. (Б.А. Далматов)	Ранний кембрий (верхи камешковского–низы санаштыкгольского горизонтов)	Бутов Ю.П., Воронцова Г.А., 1977, правый борт р. Улзыты, 4408-5, 6, 8-10, 12-13
23	Табинзуртинская свита (C <sub>1</sub> tb)	Доломит темно-серый водорослевый	Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Proaulopora</i> (?) sp. Микрофитолиты: <i>Nubecularites punctatus</i> Reitl., <i>N. problematicus</i> Водорослевые нити, возможно, сечения губок (Т.Н. Титоренко)	Ранний кембрий	Рогачев А.М., 1980, левый борт р. Улзыты, 9487-16
24	Табинзуртинская свита (C <sub>1</sub> tb)	Доломит известковистый, органогенно-обломочный	Водоросли: <i>Renalcis</i> ex gr. <i>polimophum</i> Masl. Обломки раковин хиолитов (Ю.П. Катюха)	Ранний кембрий	Рогачев А.М., 1980, правый берег р. Улзыты, 9490-6
25	Табинзуртинская свита (C <sub>1</sub> tb)	Доломит онколитовый	Онколиты и катаграфии: <i>Vesicularites bothrydioformis</i> (Krasnop.), <i>V. flexuosus</i> , <i>Vermiculites anfractus</i> Z. Zhur., <i>Volvatella zonalis</i> Narosh. (Т.Н. Титоренко) <i>Nubecularites punctatus</i> Reitl., <i>N. alicarius</i> Yaksch., <i>Vesicularites compositus</i> Z. Zhur. (А.А. Терлеев)	Венд–ранний кембрий	Рогачев А.М., 1980, водораздел рр. Улзыты и Шуршаган-Шулук, 9482-2
26	Ильчирская толща (O <sub>1-2</sub> il)	Доломит мелкообломочный темно-серый глинистоуглеродистый комковатый	Граптолиты: <i>Tuboidea</i> Хитинозои: <i>Desmochitina</i> ex gr. <i>minor</i> Eisenack, <i>Coronochitina</i> sp., формы ордовикского облика (Н.М. Заславская, А.М. Обут)	Ордовик	Рогачев А.М., 1980, водораздел рр. Ондольтой и Хойто-Гарган, 9600-3
27	Хурайжалгинская толща (O <sub>1</sub> hž)	Известковистый доломит окремненный брекчиевидный	Кораллы: (?) <i>Paleofavosites alveolaris</i> Goldf. (Ю.И. Тесаков)	Поздний ордовик–ранний силур	Клюшников А.Н., 1983, р. Хара-Тологой, 1563-3
28	Мангатгольская свита (C <sub>2</sub> –Omn)	Конглобрекция серая, зеленоватосерая	Граптолиты: сикулы и обломок ветви <i>Callograptus</i> (?) sp. Микрофоссилии: <i>Agetocystis</i> sp. (А.М. Обут)	Ордовик	Катюха Ю.П., 1988, левый борт р. Хара-Тологой, 2418
29	Табинзуртинская свита (C <sub>1</sub> tb)	Доломит светло-серый до темно-серого	Микрофитолиты: <i>Nubecularites</i> sp., <i>Vesicularites</i> sp. Водоросли: <i>Hedstroemia</i> sp., <i>Ortonella</i> sp., обломки скелетной фауны (А.А. Терлеев)	Поздний кембрий–ордовик	Катюха Ю.П., 1988, водораздел Гаргана и Улзыты, ПК-617, 619, 620, 626
30	Яматинская свита (O <sub>1-2</sub> jm)	Песчаник	Водоросли: <i>Butnotrephis</i> , <i>Cadiaceae</i> (К.Б. Кордэ)	Ордовик	Далматов Б.А., 1982, истоки р. Хужиртай-Гол, 80168

№ на карте	Наименование геологического подразделения	Порода	Органические остатки, автор определения	Возраст	№ источника по списку литературы, место отбора, авторский № образца
31	Табинзуртинская свита (C <sub>1</sub> tb)	Доломит темно-серый	Катаграфии: <i>Vesicularites subinensis</i> Zabr., <i>V. celluleus</i> Yaksch., <i>V. obscurus</i> Z. Zhur., <i>V. bothrydioformis</i> (Krasnop.), <i>Nubecularites uniformis</i> Z. Zhur. (В.И. Алексеев) Строматолиты: <i>Boxonia gracilis</i> Korol., <i>Conophyton circularis</i> Korol., <i>Planocollina serrata</i> Korol. (И. Королюк)	Венд	Бутов Ю.П., 1974, левый борт Хойто-Боксона, 7231 (1, 3, 5, 10)
32	Комиссаровская толща (D <sub>3</sub> km)	Алевролиты	Споры (Л.Н. Небекикутина)*	Поздний девон (фаменский ярус)	Правый борт р. Урда-Боксон, 2732-8, 10-18
33	Мангатгольская свита (C <sub>2</sub> -Omn)	Алевролит и алевросланец темно-серый	Спикулы губок, хиолит (?) <i>Calcisphaera</i> sp., радиолярии, срезы трилобитов Гидроиды: <i>Paleohydra capitata</i> Korde, <i>P. compacta</i> Korde, <i>P. vasoformis</i> Korde, <i>P. quadritentaculata</i> Korde, <i>P. dalmatovi</i> Korde, <i>P. atava</i> Korde, <i>P. bulbosa</i> Korde, <i>P. clavata</i> Korde, <i>P. stylata</i> Korde (К.Б. Кордэ)	Средний кембрий-ордовик	Далматов Б.А., 1982, левый берег р. Хужиртай-Гол, 80141, 80142
34	Хужиртайская свита (C <sub>1</sub> hž)	Доломит светло-серый	Катаграфии: <i>Nubecularites catagraphus</i> Reitl. Водоросли: <i>Katangasia</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp. Фораминиферы (?): <i>Archaeosphaera cambrica</i> Reitl. Спикулы губок (?): <i>Chancelloria</i> Walcott (Г.А. Воронцова) Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> aff. <i>nalivkini</i> Vologd., <i>Robustocyathus</i> sp. (Б.А. Далматов)	Ранний кембрий (верхи камешковского-низы санаштыкгольского горизонтов)	Далматов Б.А., 1982, левый берег р. Хужиртай-Гол, 8019 (1, 2)
35	Хютенская свита (C <sub>2</sub> ht)	Известняк глинистый черный	Трилобиты: <i>Kootenia</i> sp., <i>Kooteniella slatkowskii</i> (Schmidt), <i>Chilometopus</i> aff. <i>consuentus</i> Suvorova, <i>C.</i> aff. <i>artus</i> Suvorova, <i>Chondranomocara</i> sp., <i>Pseudanomocarina plana</i> N. Tchernyshova, <i>P. horrida</i> N. Tchernyshova, <i>P. tabanica</i> Repina f. <i>lata</i> Bornibova, <i>Cheiruroides</i> sp. (Б.А. Далматов)	Средний кембрий (амгинский ярус)	Далматов Б.А., 1982, левый берег Хужиртай-Гола, 807(1)I
36	Иркутная свита (V-C <sub>1</sub> ir)	Известняк черный	Хиолитотельминты: <i>Torellela</i> sp. (А.Б. Федоров)	Кембрий	Скопинцев В.Г., 1994, р. Урда-Гарган, 2655
37	Иркутная свита (V-C <sub>1</sub> ir)	Известняк темно-серый тонкослоистый	Беззамковая брахиопода (А.Б. Федоров)	Кембрий	Скопинцев В.Г., 1994, р. Урда-Гарган, 60613

\* Таксономическая принадлежность и возрастное распространение приведено в приложении.

**Расчет прогнозных ресурсов полезных ископаемых категории P<sub>3</sub> расположенных на листе N-47-XXXV**

*Прогнозируемый Сорокский редкометалльный рудный узел (1.1.1 Be, Li, Sn)*

**Топаз россыпной.** Учитывая то обстоятельство, что оцененных аналогов подобного типа топаза нам неизвестно, расчет прогнозных ресурсов проведен с использованием данных по проявлению Топазовому. Прогнозные ресурсы топаза категории P<sub>3</sub> рассчитаны по формуле:  $Q=C \times S \times m \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$ , где S – площадь шлихового ореола топаза (25 км<sup>2</sup>), C – предполагаемое среднее содержание топаза в продуктивном пласте (1,8 кг/м<sup>3</sup>) (по аналогии с Топазовым проявлением), m – предполагаемая мощность продуктивных рыхлых отложений (песков) (0,2 м) (по аналогии с Топазовым проявлением), K<sub>1</sub> – коэффициент сплошности оруденения в рыхлых отложениях, принимается равным 0,1, K<sub>2</sub> – коэффициент, учитывающий соотношение количества коренных выходов и крупноглыбового курума с «мелкоземом» (0,5), K<sub>3</sub> – коэффициент, учитывающий выход ювелирных сортов (0,1), K<sub>4</sub> – коэффициент надежности прогноза (0,2). Прогнозные ресурсы топаза кат. P<sub>3</sub> составят:  $Q=25 \times 1,8 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,5 \times 0,1 \times 0,2=9\ 000$  кг. Прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> топаза, заключенного в коренных отложениях, оцениваются в количестве 5 % от ресурсов в рыхлых отложениях, что составит 450 кг.

*Прогнозируемое Хан-Модонское золото-ванадий-урановорудное поле (1.1.2.2 U, V, Au)*

**Уран (метасоматический тип).** Оценка прогнозных ресурсов категории P<sub>2</sub> по проявлению урана метасоматического типа урановорудной в щелочных метасоматитах формации (П-2-5) проводится прямым расчетом по формуле:  $Q=L \times m \times h \times q \times C_{cp} \times K$ , где Q – количество ресурсов (тыс. т), L – суммарная протяженность рудного горизонта (7 500 м), m – средняя мощность рудоносного горизонта (25 м), h – глубина прогноза (100 м), q – объемная масса пород (2,7 т/м<sup>3</sup>), C<sub>cp</sub> – среднее содержание U (0,042 %), K – коэффициент, учитывающий сплошность оруденения (0,25). Прогнозные ресурсы урана составят:  $Q=7500 \times 25 \times 100 \times 2,7 \times 0,042 \times 0,25=5\ 316$  т или 5,3 тыс. т (авторские неапробированные).

**Золото в корях выветривания.** При определении прогнозных ресурсов золота в железисто-кремнистых корях выветривания Хан-Модонского РП приняты следующие параметры: площадь развития железисто-кремнистых кор выветривания определенная по картографическим материалам [156] – 700 000 м<sup>2</sup>, коэффициент сплошности оруденения – 0,1, среднее содержание – 2,058 г/т (по аналогии с Харанурским месторождением [134]), объемная масса пород – 2,7 т/м<sup>3</sup>, глубина оценки – 100 м, коэффициент надежности прогноза – 0,3. Прогнозные ресурсы золота в корях выветривания Хан-Модонского РП категории P<sub>2</sub> составят:  $700\ 000 \times 0,1 \times 2,058 \times 2,7 \times 100 \times 0,3=11,7$  (12) т (авторские неапробированные).

*Прогнозируемое Хужиртай-Горхонское титановое рудное поле (1.1.3.1 Ti)*

**Титан.** Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> по массиву габброидов хужиртайгорхонского комплекса проводится прямым расчетом по следующим параметрам: площадь массива – 1,2 км<sup>2</sup>, глубина прогноза – 100 м, среднее содержание TiO<sub>2</sub> – 3,2 %, удельная плотность руды – 3 т/м<sup>3</sup>, коэффициент рудоносности – 0,2. Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> составят: руда –  $1,2 \times 100 \times 3 \times 0,2=72$  млн т; TiO<sub>2</sub> –  $72 \times 3,2=2,3$  млн т. Удельная продуктивность для РП, для TiO<sub>2</sub> –  $2,3:1,2=1,9$  млн т/км<sup>2</sup>. Ресурсы категории P<sub>3</sub> оцениваются в контурах гравимагнитной аномалии (12 км<sup>2</sup>) исходя из удельной продуктивности определенной для массива габброидов, при этом применен понижающий коэффициент – 0,5, следующим образом: TiO<sub>2</sub> –  $12 \times 1,91 \times 0,5=11$  млн т. Ресурсы категории P<sub>3</sub> переведены в условные ресурсы категории P<sub>2</sub> с коэффициентом – 0,5 [131]: TiO<sub>2</sub> –  $11 \times 0,5=6,5$  т. Всего прогнозные ресурсы TiO<sub>2</sub> по Хужиртайгорхонскому РП категории P<sub>2</sub> составят:  $1,9+6,5=8,4$  т.

*Прогнозируемая Хайгасынская золото-платиноворудная зона (1.1.5 Pt, Au)*

**Платина, палладий.** Наличие на Хурайжалгинском проявлении отдельных рудных сечений с содержанием МПГ > 1 г/т позволяет провести оценку прогнозных ресурсов по категории P<sub>2</sub>. На участке Хурайжалгинском установлены рудные и потенциально рудные зоны (зоны сульфидно-магнетитовой минерализации по В. Г. Деревенцу [104], которые либо изучены единичными канавами, либо установлены по геологическим наблюдениям и геофизическим данным. В последнем случае их также можно считать достоверными. Согласно «Инструкции ГСР-50..., 1985» «...геологические границы считаются достоверными, если они установлены..., геофизическими методами». Суммарная протяженность таких рудных и потенциально рудных зон составляет 7,3 км. Во всех потенциально рудных зонах отмечается наличие платино-палладиевого оруденения или в точечно-штуфных и бороздовых пробах, или во вторичных геохими-

ческих ореолах (ВГХО). Всего на участке канавами вскрыто 16 рудных интервалов с содержанием платиноидов – более 0,1 г/т. Средняя мощность рудных зон – 7,85 м.

Средние содержания по наиболее охарактеризованному бороздовыми пробами интервалу протяженностью 15,2 м: Pt – 0,4 г/т; Pd – 0,2 г/т.

При проведении прогнозно-поисковых работ на золото Шумаковской партии (Скопинцев и др., 2007) для одного из участков (Зунгольское ППП) была проведена сравнительная оценка прогнозных ресурсов при низких средних содержаниях (в расчет были включены все проанализированные пробы) и при средних содержаниях рассчитанные по пробам с концентрацией золота более 1 г/т. Количество прогнозных ресурсов, оцененных двумя способами, различались между собой всего на 8 %, что для ресурсов такой категории не существенно.

Таким образом, оценка по средним низким значениям (в нашем случае – 0,4 г/т для Pt и 0,2 г/т для Pd) вполне оправдана, тем более, что пробы с содержаниями МППГ – более 1 г/т (до 10 г/т) на участке имеются. Здесь следует отметить, что количество отобранных и проанализированных проб для Хурайжалгинского участка, так же как и пройденных горных выработок, невелико. Канавами не вскрыт ни один ВГХО на полную мощность, равно как и выделенные рудные зоны. Поэтому прогнозирование рудных тел с более высокими, чем определенными расчетом, концентрациями МППГ вполне оправдано.

При близких содержаниях (МППГ – 0,52 г/т) проведена оценка прогнозных ресурсов по категории P<sub>2</sub> для Бирюсинской МЗ, а ресурсы категории P<sub>1</sub> для месторождения Кингаш оценены при содержаниях 0,86 г/т (Восточно-Саянская провинция) [4].

Оценка прогнозных ресурсов проведена по выделенным потенциально перспективным площадям и объектам. Известно, что промышленные параметры (в нашем случае – среднее содержание металлов) не являются величиной постоянной, они зависят от многих причин (геологических, экономических, технологических, технических, политических и др.), и что они есть величина во времени и пространстве изменчивая. В настоящее время основной объем добычи МППГ осуществляется из руд с более высокими содержаниями. Однако схемы переработки и извлечения платиновых руд близки к схемам отработки и извлечения золоторудных месторождений, которые эксплуатируются и при низких концентрациях металла. На месторождении Форт-Нокс со штокверковым оруденением среднее содержание золота – 0,9 г/т (борт – 0,5 г/т). На месторождении Фриш-Лейк (Британская Колумбия) и того меньше – всего 0,47 г/т. Тенденция по снижению средних содержаний золота в разрабатываемых крупных месторождениях золота в мире нарастает, что может быть связано как с научно-техническим прогрессом, так и с ростом цены на золото. Учитывая более высокие цены на МППГ, такое сравнение оправдано. И можно с достаточной степенью надежности предполагать, что месторождения МППГ с концентрациями, подобными Хурайжалгинскому проявлению могут быть в недалеком будущем вовлечены в отработку [5].

Учитывая то обстоятельство, что оцененных аналогов подобного типа платинометалльного оруденения до настоящего времени не установлено, оценка прогнозных ресурсов проведена прямым расчетом по наиболее изученному Хурайжалгинскому проявлению (внутренний эталон) с последующей оценкой удельной продуктивности его площади и распространением этих параметров на всю Хайгасынскую зону.

При оценке прогнозных ресурсов категории P<sub>2</sub> Хурайжалгинского проявления использованы следующие параметры: суммарная протяженность выделенных потенциально рудных зон – 7 300 м, средняя мощность зон – 7,5 м, объемная масса – 2,75 г/т, глубина оценки – 150 м (определена величиной эрозионного среза распространения проб с повышенными концентрациями металлов), средние содержания приняты по наиболее охарактеризованному бороздовыми пробами интервалу протяженностью 15,2 м: Pt – 0,4 г/т; Pd – 0,2 г/т. Количество руды (Q) составит:  $Q=7\ 300 \times 7,85 \times 150 \times 2,75 : 1\ 000\ 000 = 23,6$  млн т. Ресурсы категории P<sub>2</sub> равны: Pt –  $23,6 \times 0,4 = 9,5$  т; Pd –  $23,6 \times 0,2 = 4,7$  т. Удельная продуктивность эталонного Хурайжалгинского участка (S – 8 км<sup>2</sup>) до глубины 150 м определится следующим образом: Pt –  $9,5 : 8 = 1,19$  т/км<sup>2</sup>; Pd –  $4,7 : 8 = 0,59$  т/км<sup>2</sup>. Удельная продуктивность (q) эталонной рудной зоны на порядок ниже: q<sub>Pt</sub> – 0,119 т/км<sup>2</sup>, q<sub>Pd</sub> – 0,059 т/км<sup>2</sup>.

Для расчета прогнозных ресурсов МППГ Хайгасынской рудной зоны используется формула Быховера:  $Q=k \times q \times S$ , где k – коэффициент подобия, q – удельная продуктивность эталонного РУ, S – площадь прогнозируемого объекта. Коэффициент подобия (k) принимается 0,9 (определяется наличием базитовых тел и возможностью обнаружения расслоенных интрузий и зон метасоматической проработки). Прогнозные ресурсы МППГ Хайгасынской прогнозируемой P<sub>3</sub> до глубины 150 м составят: Pt –  $1\ 250 \times 0,119 \times 0,9 = 127$  т, Pd –  $1\ 250 \times 0,059 \times 0,9 = 63$  т.

Учитывая тот факт, что на большинстве месторождений МППГ оруденение прослеживается до глубины 500–800 м, глубина оценки прогнозных ресурсов категории P<sub>3</sub> может быть увели-

чена как минимум до 300 м (около половины вертикального размаха распространения базитовых потенциально рудоносных тел – более 600 м). Тогда количество ресурсов Pt категории P<sub>3</sub> в пределах Хайгасынской РЗ составит 127×2=254 т, Pd – 63×2=126 т. Из общих оцененных ресурсов категории P<sub>3</sub> следует вычесть ресурсы 2P<sub>2</sub> [131] Хурайжалгинского проявления. Тогда ресурсы категории P<sub>3</sub> составят: Pt – 254–9,5×2=226 т; Pd – 121–4,7×2=112 т, в т. ч. в пределах листа N-47-XXXV (467 км<sup>2</sup>), соответственно, 84 и 42 т.

Прогнозируются месторождения гидротермально-метасоматического типа с рудными телами типа минерализованных малосульфидных зон (платинометалльная малосульфидная ультрамафитовая формация). Здесь также возможно обнаружение и месторождений магматического типа в расслоенных интрузиях.

**Золото рудное.** Как было показано выше в Хайгасынской ПРЗ известны проявления и различные аномалии золота, спорадически распространенные почти по всей площади потенциально-рудной зоны. В западной части (за пределами листа) зону пересекает непромышленная россыпь. Близких аналогов золота в аналогичных образованиях с оцененными прогнозными ресурсами на площади работ не установлено, в связи с чем использована среднестатистическая удельная продуктивность [5]. Удельная продуктивность различных геолого-промышленных типов месторождений для ранга рудных узлов (зон) колеблется от 0,2 до 1,0 т/км<sup>2</sup>. Для оценки Хайгасынской ПРЗ выбрано значение равное 0,2 т/км<sup>2</sup>. Исходя из того, что золотое оруденение установлено на площади около 50 % площади Хайгасынской ПРЗ, к прогнозным ресурсам применяется понижающий коэффициент – 0,5. Прогнозные ресурсы золота Хайгасынской прогнозируемой рудной зоны категории P<sub>3</sub> рассчитаны по формуле:  $Q_{p3}=q_{p3} \times S_{p3} \times K_p$ ; где  $S_{p3}$  – площадь прогнозируемой РЗ (1 250 км<sup>2</sup>, в т. ч. 467 км<sup>2</sup> в пределах листа),  $q_{p3}$  – среднестатистическая удельная рудоносность (0,2),  $K_p$  – коэффициент рудоносности (0,5). Прогнозные ресурсы золота категории P<sub>3</sub> в целом составят:  $Q_{p3}=0,2 \times 1\,250 \times 0,5=125$  т (авторские неапробированные). Прогнозные ресурсы золота категории P<sub>3</sub> Хайгасынской зоны в пределах листа составят:  $Q_{p3}=0,2 \times 467 \times 0,5=47$  т (авторские неапробированные).

*Прогнозируемое Хайтинское нефелин-редкоземельное рудное поле (1.1.0.2 TR,Al)*

**Редкие земли.** Основанием для оценки прогнозных ресурсов послужили материалы А. М. Рогачева [156] получившего высокие концентрации редких земель на Шебелинском проявлении предположительно редкоземельно-апатитовой в метадоломитах формации. Для определения количества прогнозных ресурсов категории P<sub>2</sub> приняты следующие параметры: мощность (средняя) оруденелого участка – 4,5 м, протяженность (средняя) – 550 м, удельная масса руды – 2,7 т/м<sup>3</sup>, содержания Се – 2 %, Y – 1 %, U – 0,02 %, Th – 0,072 %, коэффициент надежности прогноза – 0,25. Предполагается возможность выявления здесь месторождения типа Стрейндж-Лейк (Канада). Прогнозные ресурсы (глубина оценки – 100 м) категории P<sub>2</sub> руды составляют:  $Q_p=550 \times 4,5 \times 100 \times 2,7 \times 0,25=0,675$  млн т; Се –  $Q=0,675 \times 2=13,5$  (14) тыс. т; Y –  $Q=0,675 \times 1=6,75$  (7) тыс. т.

**Алюминий (нефелиновые руды).** Оценка прогнозных ресурсов нефелиновых руд (Q) категории P<sub>2</sub> проведена прямым расчетом при следующих параметрах: суммарная площадь распространения мелких тел нефелиновых сиенитов Хайтинского РП – 2 км<sup>2</sup>, глубина прогноза – 100 м, объемная масса – 2,5 т/м<sup>3</sup>, по аналогии с Ботогольским месторождением [126], коэффициент сплошности оруденения – 0,25. Прогнозные ресурсы составляют:  $Q=2 \times 100 \times 2,5 \times 0,25=125$  млн т (авторские неапробированные).

*Прогнозируемое Барунгольское графит-титановое рудное поле (1.1.0.1 Ti,gr)*

**Титан.** При расчете количества прогнозных ресурсов (Q) категории P<sub>2</sub> приняты следующие параметры: протяженность рудоносной структуры – 12 000 м, мощность потенциально рудных тел – 4 м, глубина прогноза – 300 м, объемная масса – 3 т/м<sup>3</sup>, среднее содержание TiO<sub>2</sub> – 8,5 %, коэффициент сплошности оруденения – 0,5. Прогнозные ресурсы составляют:  $Q=12\,000 \times 4 \times 300 \times 3 \times 8,5 \times 0,5=1,8$  млн т (авторские неапробированные).

**Алюминий (нефелиновые руды).** Оценка прогнозных ресурсов нефелиновых руд (Q) категории P<sub>2</sub> проведена прямым расчетом при следующих параметрах: площадь распространения нефелиновых сиенитов – 5 км<sup>2</sup>, глубина прогноза – 100 м, объемная масса – 2,5 т/м<sup>3</sup>, по аналогии с Ботогольским месторождением [126], коэффициент сплошности оруденения – 0,25. Прогнозные ресурсы составляют:  $Q=5 \times 100 \times 2,5 \times 0,25=312$  млн т (авторские неапробированные).

*Прогнозируемое Тустукское молибден-ванадий-урановое рудное поле (1.1.0.3 U,V,Mo)*

**Уран.** Оценка прогнозных ресурсов урана по Тустукскому РП категории P<sub>2</sub> проведена по геохимическим данным, по формуле:  $Q=S \times h \times C_{cp} \times q \times \alpha^1 \times \alpha^2$ , где S – суммарная площадь аномалий (5 км<sup>2</sup>) (определена по картографическим материалам [184]), h – глубина прогноза (150 м) (увеличена на 50 % установленной скважинами глубины погружения уранового оруденения),  $C_{cp}$  – среднее содержание урана в аномалии (0,002 %), q – объемная масса рыхлых отложений

( $2,5 \text{ т/м}^3$ ),  $\alpha^1$  – доля балансовых руд в общих запасах полезного компонента в ореолах (0,35);  $\alpha^2$  – доля обогащения проб во вторичных средах (0,7). Прогнозные ресурсы составляют:  $Q=5 \times 150 \times 0,002 \times 2,5 \times 0,35 \times 0,7=9,2$  тыс. т (авторские неапробированные).

**Ванадий и молибден.** Оценка прогнозных ресурсов ванадия и молибдена в двух горизонтах протяженностью 2 и 3 км по категории  $P_1$  проведена до глубины 100 м по результатам горно-буровых работ [184]:  $V_2O_5$  – 64,1 тыс. т (среднее содержание  $V_2O_5$  – 0,314 %); Мо – 4,0 тыс. т (среднее содержание Мо – 0,0196 %). Прогнозные категории  $P_2$  определяются в интервале глубин 100–150 м, ниже блока ресурсов категории  $P_1$ , путем применения понижающего коэффициента надежности прогноза – 0,5. Ресурсы категории  $P_2$  составляют:  $V_2O_5$  –  $64,1 \times 0,5=32$  тыс. т; Мо –  $4,0 \times 0,5=2$  тыс. т.

#### *Урда-Улзытинская золоторудная зона (1.2.2 Au)*

**Золото рудное.** НРС Роснедра в качестве авторских одобрены ресурсы категории  $P_3$ : золота – 42 т и серебра – 48 т (Паспорт № 4860792) на всю Урда-Улзытинскую  $P_3$  ( $S$  – 90 км<sup>2</sup>). В пределах листа они составят: золото –  $42:90 \times 75=35$  т; серебро –  $48:90 \times 75=40$  т.

#### *Прогнозируемая Хойто-Гарганская золоторудная зона (1.2.3 Au)*

**Золото рудное.** Для прогнозируемой Хойто-Гарганской  $P_3$  (157 км<sup>2</sup>) имеются оцененные прямым расчетом прогнозных ресурсов рудного золота в количестве 29 т. Оценка прогнозных ресурсов золота категории  $P_3$  проведена по формуле Быховера (1973 г.):  $Q=k \times q \times S$ , где  $k$  – коэффициент подобия,  $q$  – удельная продуктивность эталонного РУ,  $S$  – площадь прогнозируемого объекта. Использована среднестатистическая удельная продуктивность – 0,5 т/км<sup>2</sup> [5] и коэффициент подобия – 0,4. Прогнозные ресурсы составляют:  $Q_{Au}=157 \times 0,5 \times 0,5=31$  т. Учитывая близкие результаты расчета разными методами принимаются ресурсы оцененные прямым расчетом – 29 т. Учитывая наличие серебра в некоторых проявлениях в существенных количествах, проводится оценка прогнозных ресурсов также по формуле Быховера. При этом удельную продуктивность рудной зоны рассчитана по аналогии с Урик-Китойской золоторудной зоной, где она составляет 0,385 т/км<sup>2</sup> и коэффициента подобия – 0,5. Прогнозные ресурсы составляют:  $Q_{Ag}=157 \times 0,385 \times 0,5=30$  т.

#### *Холбын-Хаирханская асбест-нефритовая рудная зона (1.2.7 пр,асб)*

**Нефрит жильный.** Для оценки прогнозных ресурсов нефрита категории  $P_3$  используется формула Быховера:  $Q=k \times q \times S$ , где  $k$  – коэффициент подобия,  $q$  – удельная продуктивность эталонного РУ,  $S$  – площадь прогнозируемого объекта. Коэффициент подобия ( $k$ ) принимается 0,9 (определяется наличием базитовых тел и возможностью обнаружения расслоенных интрузий и зон метасоматической проработки). Как произведение площади потенциально продуктивных ультрамафитов на величину удельной их продуктивности (нефритоносности) и коэффициента надежности прогноза (0,25 – при низкой и 0,5–0,8 – высокой) (методика ФГУП «ЦНИИГеолнегруд»). Площадь потенциально продуктивных ультрамафитов в среднем составляет около 25 % от площади ультраосновных массивов (около 12 км<sup>2</sup>). Удельная продуктивность нефрита-сырца – 95 т/км<sup>2</sup>, рассчитанная для Оспинского РП (смежный лист) (Протокол ФГУП «ЦНИИГеолнегруд» № 1/12 от 02.03.2012 г.). Коэффициент надежности прогноза – 0,5 (массивы имеют разные перспективы). Прогнозные ресурсы категории  $P_3$  нефрита-сырца жильного составят:  $Q=12 \times 95 \times 0,5=570$  т.

**Нефрит россыпной.** Количество прогнозных ресурсов россыпного нефрита оценивается как произведение протяженности перспективных речных долин на величину линейной продуктивности и коэффициент надежности прогноза. Линейная удельная продуктивность Арахушанжалгинской россыпи (смежный к востоку лист) протяженностью 3 км с балансовыми запасами (категории  $C_2$ ) 903,1 т составляет:  $903,1:3=301$  т/км при переводе в ресурсы категории  $P_3$  она составит:  $301:0,125=2\,408$  т/км [131]. Определенные перспективы на обнаружение россыпного нефрита имеет участок р. Хара-Жалга протяженностью 4 км и широтный участок р. Урик протяженностью около 18 км. Для р. Хара-Жалга с коэффициентом надежности прогноза 0,25 ресурсы категории  $P_3$  составят:  $2\,408 \times 4 \times 0,25=2\,408$  т. Для отрезка р. Урик, где были известны отдельные валуны нефрита применен коэффициент надежности прогноза 0,1, прогнозных ресурсов категории  $P_3$  составят:  $2\,408 \times 18 \times 0,1=4\,334$  т. Всего нефрит россыпной категории  $P_3=2\,408+4\,334=6\,742$  т (авторские неапробированные).

#### *Окинский золото-боксит-фосфоритовый рудный район (1.1 Ф,Al,Au/V–С,О,С)*

**Уран.** В Окинском РР оценка прогнозных ресурсов урана проведена по прогнозируемой Хоньчической уран-золоторудной зоне, включающей Эрье-Хара-Жалгинское и Хан-Модонское золото-ванадий-урановые рудные поля, и прогнозируемому Тустукскому молибден-ванадий-урановому рудному полю суммарной площади  $45+430=475$  км<sup>2</sup>. На оставшейся части Окинско-го РР –  $3\,963-475=3\,488$  км<sup>2</sup>, где предполагается наличие перспективных объектов урана оценка прогнозных ресурсов урана проведена с использованием модели Челюскинского (Восточно-

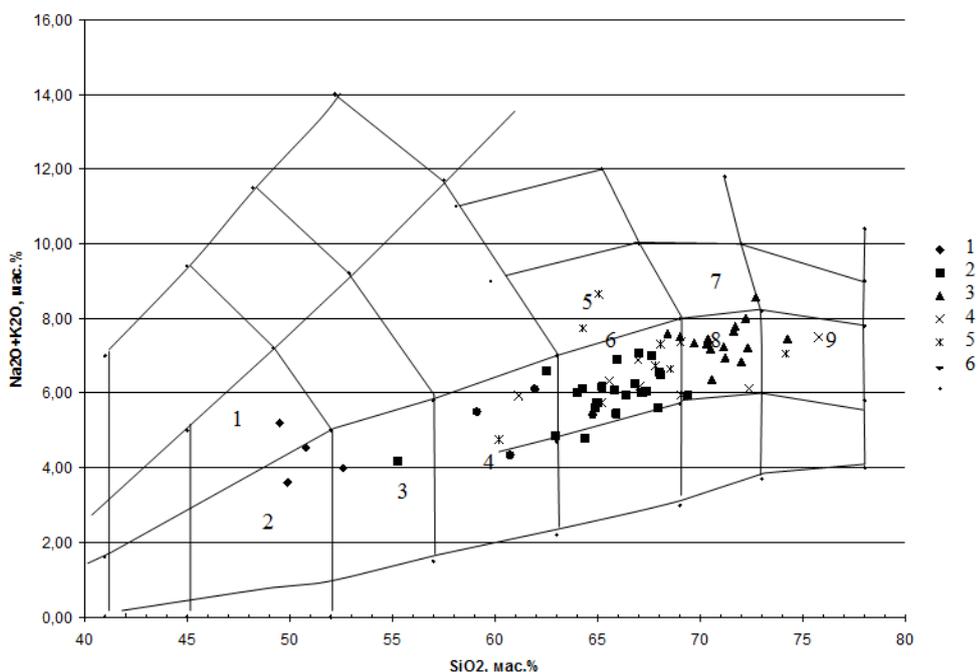
Таймырского) потенциально урановорудного района площадью около 10 тыс. км<sup>2</sup> с месторождением Каменское (Рыбак) и апробированными ресурсами категории P<sub>3</sub> в количестве 40 тыс. т. Удельная продуктивность составляет: 40 000:10 000=4 т/км<sup>2</sup>. Для расчета прогнозных ресурсов категории P<sub>3</sub> перспективной площади используется формула Быховера: Q=k×q×S, где k – коэффициент подобия, q – удельная продуктивность эталонного РУ, S – площадь прогнозируемого объекта). Коэффициент подобия (k) принимается 0,75 (определяется возможностью обнаружения не вскрытого эрозией уранового оруденения). Количество прогнозных ресурсов категории P<sub>3</sub> на упомянутой сокращенной площади с учетом коэффициента подобия (0,3) составит: Q=3 488×4×0,3=4 186 т или ~4 тыс. т. Прогнозная оценка ресурсов категории P<sub>3</sub> перспективной площади, охарактеризованной гидрогеохимической аномалией урана (I-3-13) проводится методом аналогии в сравнении с Холуйским месторождением, удельная продуктивность которого составляет 8 тыс. т/км<sup>2</sup> [109]. Удельная продуктивность перспективной площади на два порядка ниже – 80 т/км<sup>2</sup>. Количество прогнозных ресурсов составит: Q=0,75×570×80=34 тыс. т (авторские неапробированные).

**Мумие.** Оценка ресурсного потенциала мумие проведена следующим образом. Мумие встречается в бассейнах рр. Сорок, Кадыр-Ос, Бол. Белая, Ока, Урик. Оно обычно сохраняется в курумах, сложенных крупными глыбами гранитов, реже – сланцев и карбонатных пород на высоте до 2 000 м. Размеры скоплений варьируют от 1–2 до 4–6 см, редко – до 10 см в поперечнике. Плотность встречаемости минерализованных образований – от 1–2 до 4–5 (около 50 г) на 100 м<sup>2</sup> (удельная продуктивность – 0,5 г/м<sup>2</sup>). Площадь развития крупноглыбовых курумов на высоте, не превышающей 2 000 м (около 100 км<sup>2</sup>). Предполагается, что перспективные участки составляют не более 1 % площади (коэффициент рудоносности – 0,01). Количество прогнозных ресурсов составит: P<sub>3</sub>=100×0,5×0,01=500 кг (авторские неапробированные).

*Хорё-Урикская боксит-фосфоритовая рудная зона (2.1.2 Ф,А1)*

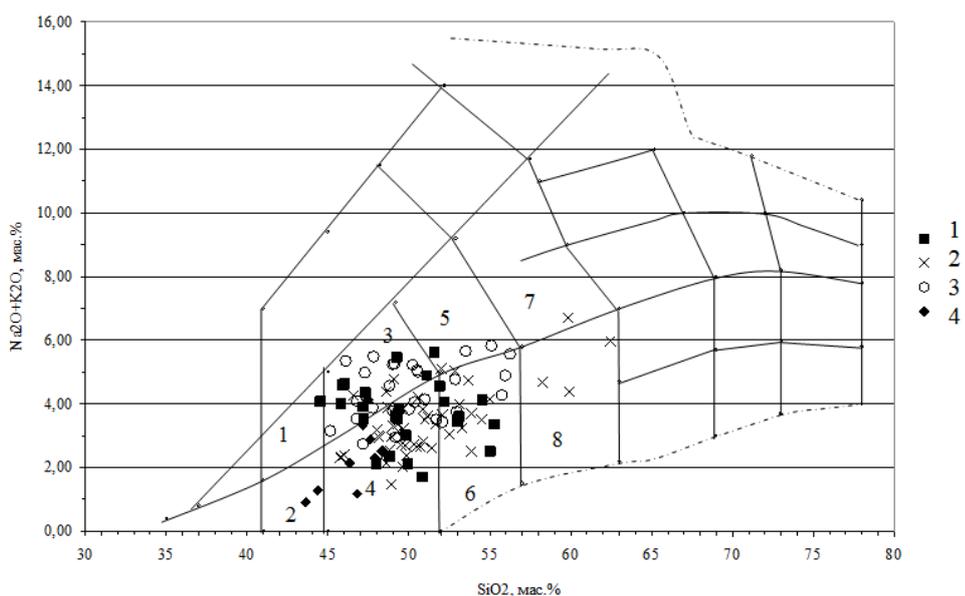
**Офикальцит.** Проявление (Ш-3-31) [104, 156] приурочено к зоне экзоконтакта Гарганского массива плагиогранитов с доломитизированными известняками табинзуртинской свиты. Офикальцит образует прожилки, пятна, концентрически-зональные образования округлой формы размером в диаметре от 2–3 до 10–15 см. По окраске выделяются густо зеленые, светло-желтые, белые, светло-серые с голубым оттенком разновидности. Ширина полосы офикальцитовых пород – 20–100 м (средняя – 60 м), протяженность – 2 км. Мощность участков серпентинизации – 2–80 м, протяженность ~150 м (около 2 % от площади измененных пород). Прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> до глубины 10 м и при объемной массе 2,5 т/м<sup>3</sup> составят: 60×2 000×10×2,5×2= 60 000 т (авторские, неапробированные). Рекомендуются поисково-оценочные работы второй очереди и технологические испытания.

**Петрохимические диаграммы для магматических и метаморфических пород, распространенных на листе N-47-XXXV**



**Рис. 1. TAS-диаграмма для пород гарганского комплекса мигматит-гнейсогранитового (Петрографический кодекс, 2008).**

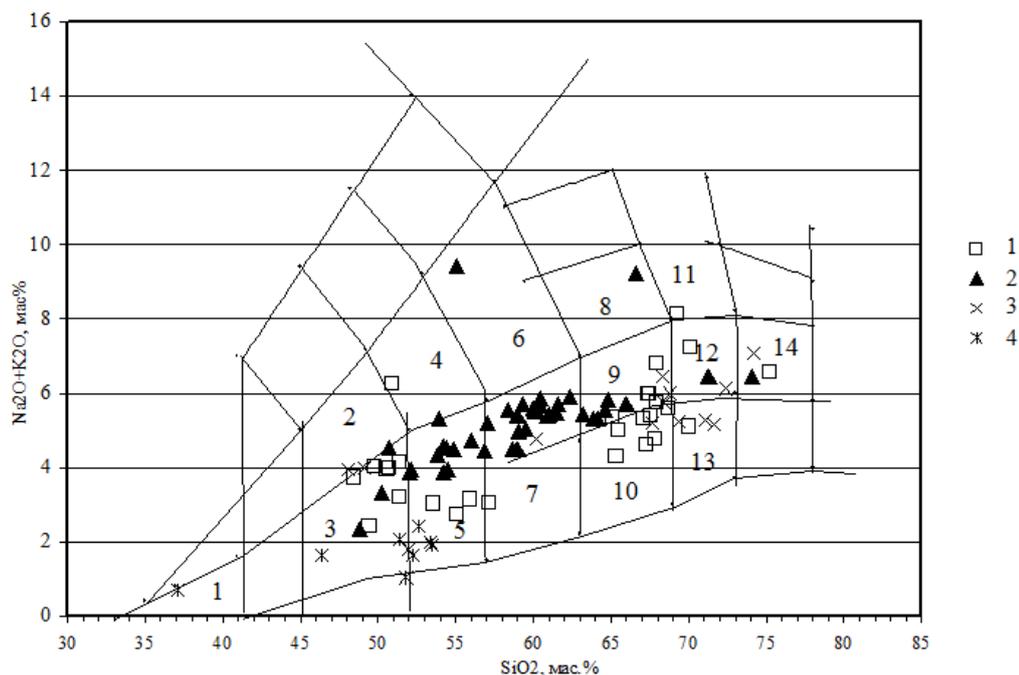
Поля на диаграмме: 1 – габбро; 2 – низкощелочное габбро; 3 – низкощелочные диориты и габбродиориты; 4 – диориты и кварцевые диориты; 5 – граносиениты; 6 – гранодиориты; 7 – умереннощелочные граниты; 8 – граниты; 9 – лейкограниты. Фигуративные точки: 1 – амфиболиты, 2 – гнейсо-граниты амфиболовые, биотит-амфиболовые, 3 – мигматиты, 4 – очковые плаггиогнейсы, 5 – плейроплаггиогнейсы, 6 – мусковитовые гнейсы.



**Рис. 2. TAS-диаграмма для пород барунхолбинского метадиорит-метабазито-метадолеритового, урдагарганского долерит-лампрофирового комплексов (Петрографический кодекс, 2008).**

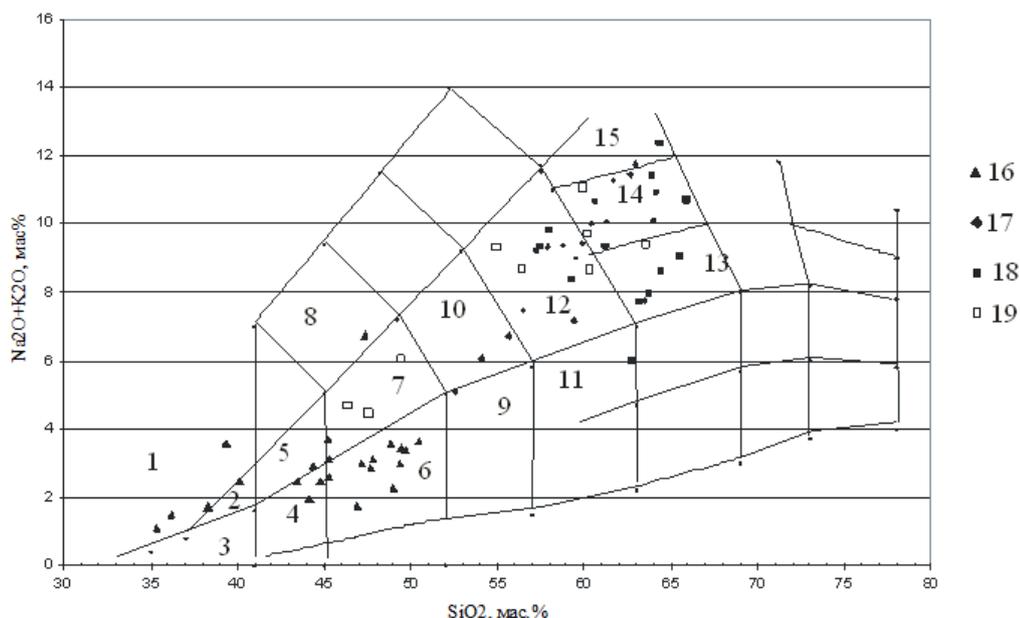
Поля на диаграмме: 1 – габбро; 2 – низкощелочное габбро; 3 – низкощелочные диориты и габбродиориты; 4 – диориты и кварцевые диориты; 5 – граносиениты; 6 – гранодиориты; 7 – умереннощелочные граниты; 8 – граниты; 9 – лейкограниты. Фигуративные точки: 1, 3 – базиты урдагарганского комплекса долерит-лампрофирового: 1 – преимущественно из даек развитых в Гарганском ГР, 3 – из даек, развитых в обрамлении Дунжу-

гурского массива (по А. М. Рогачеву, 1991 – офиолитовая ассоциация); 2, 4 – метабазиты барунхолбинского комплекса метадiorит-метагаббро-метадолеритового: 2 – Гарганский ГР, 4 – Окинский ГР (бассейн р. Шиншиков).



**Рис. 3. TAS-диаграмма для пород сумсунарского комплекса диорит-тоналит-плаггиогранитового (Петрографический кодекс, 2008).**

Поля на диаграмме: 1 – пикриты, 2 – монцогаббро, 3 – габбро, 4 – монцо-габбродиориты, 5 – габбродиориты, 6 – монзониты, 7 – диориты, кварцевые диориты, 8 – граносиениты, 9 – гранодиориты, 10 – низкощелочные гранодиориты, 11 – умереннощелочные граниты, 12 – граниты, 13 – низкощелочные граниты, 14 – лейкограниты. Фигуративные точки: 1 – Гарганский массив, 2 – Сумсунарский массив, вторая фаза, 3 – Урикский массив, 4 – Сумсунарский массив, первая фаза.



**Рис. 4. TAS-диаграмма для пород хужиртайгорхонского комплекса габбро-сиенитового (Петрографический кодекс, 2008).**

Поля на диаграмме: 1 – щелочные пикриты, 2 – умереннощелочные пикриты, 3 – пикриты, 4 – ультраосновные пикробазальты, 5 – умереннощелочные пикробазальты, 6 – низкощелочные габбро, 7 – габбро, 8 – монцогаббро, 9 – габбродиориты, диориты, 10 – мончодиориты, 11 – кварцевые диориты, 12 – монзониты, 13 – граносиениты, 14 – сиениты, 15 – щелочные сиениты. Фигуративные точки: 16 – габброиды, 17 – сиениты Айнакского массива, 18 – сиениты барунгольского, Адарэйского, Хундэлэн-Убэрского массивов, 19 – сиениты,

габбросиениты из ксенолитов Баргутэйского массива.

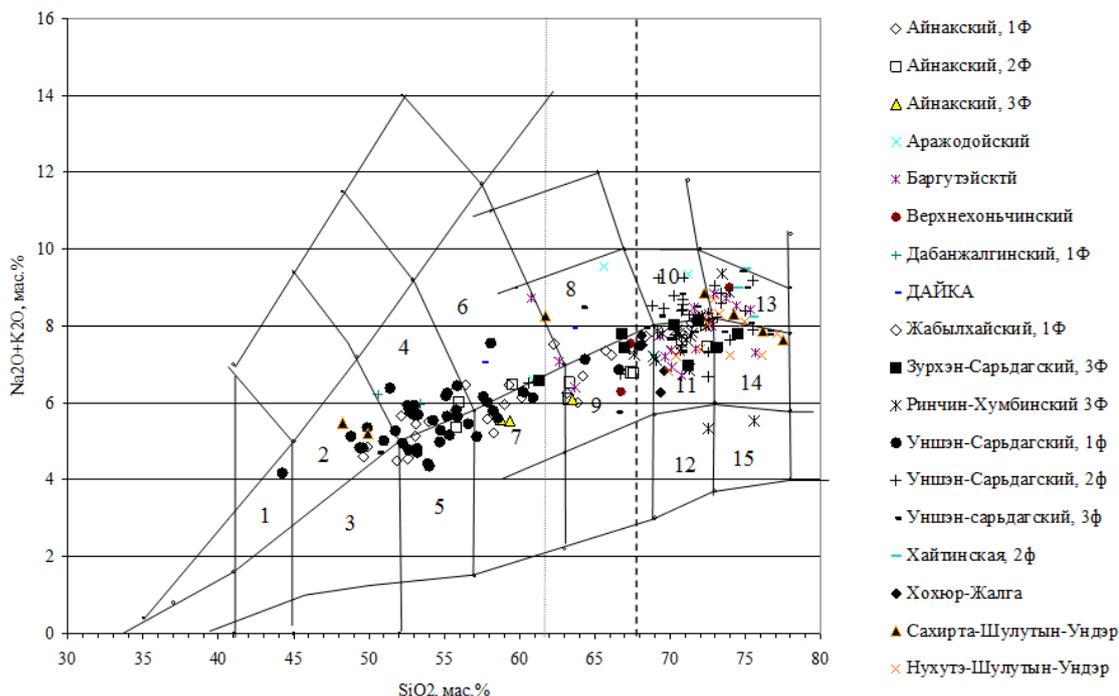


Рис. 5. Диаграмма TAS для пород урикского комплекса монцонит-гранитового (Петрографический кодекс, 2008).

Поля на диаграмме: 1 – умереннощелочные пикробазальты, 2 – монцогаббро, 3 – габбро, 4 – монцогаббро-диориты, 5 – габбродиориты, 6 – монцониты, 7 – диориты, кварцевые диориты, 8 – граносиениты, 9 – гранодиориты, 10 – умереннощелочные граниты, 11 – граниты, 12 – низкощелочные граниты, 13 – умереннощелочные лейкограниты, 14 – лейкограниты, 15 – низкощелочные лейкограниты. Фигуративные точки согласно списку на диаграмме.

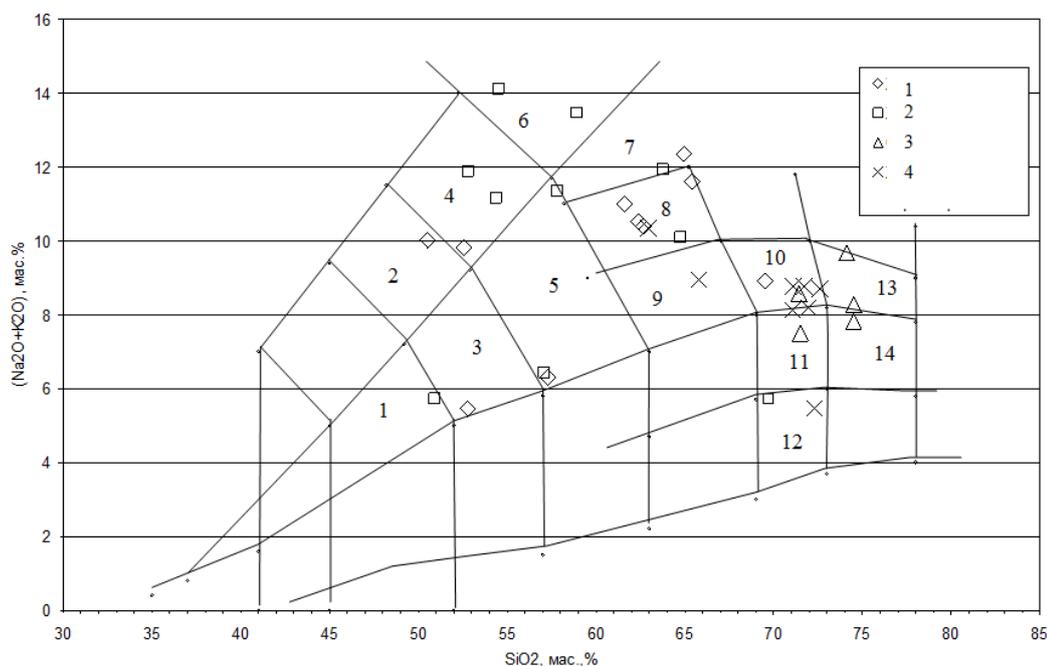
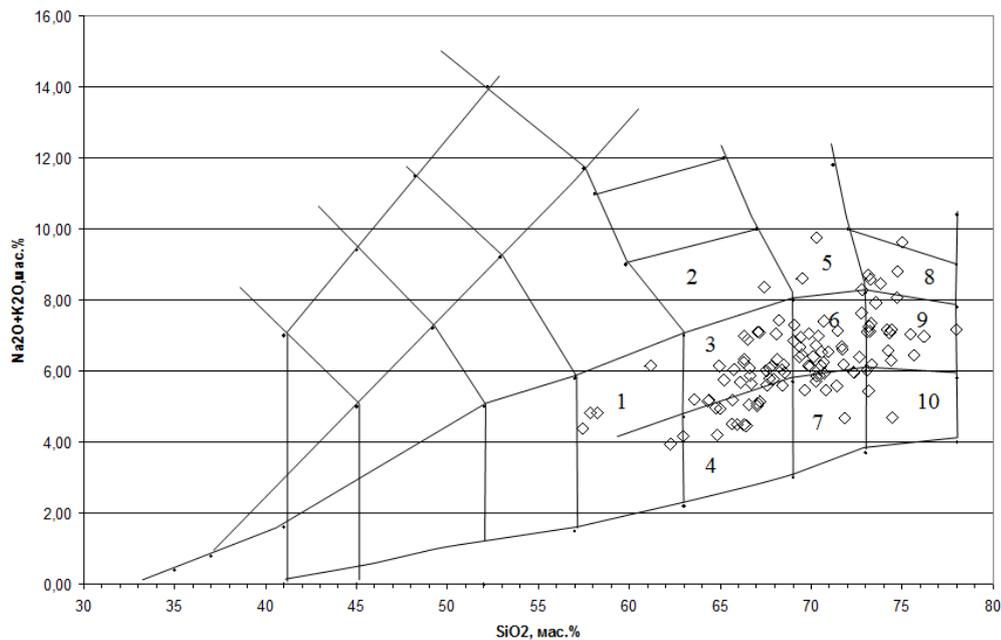


Рис. 6. Диаграмма TAS для пород ботогольского щелочных и нефелиновых сиенитов, самсальского лейкогранитового и хоньчинского щелочных гранитов и сиенитов комплексов (Петрографический кодекс, 2008).

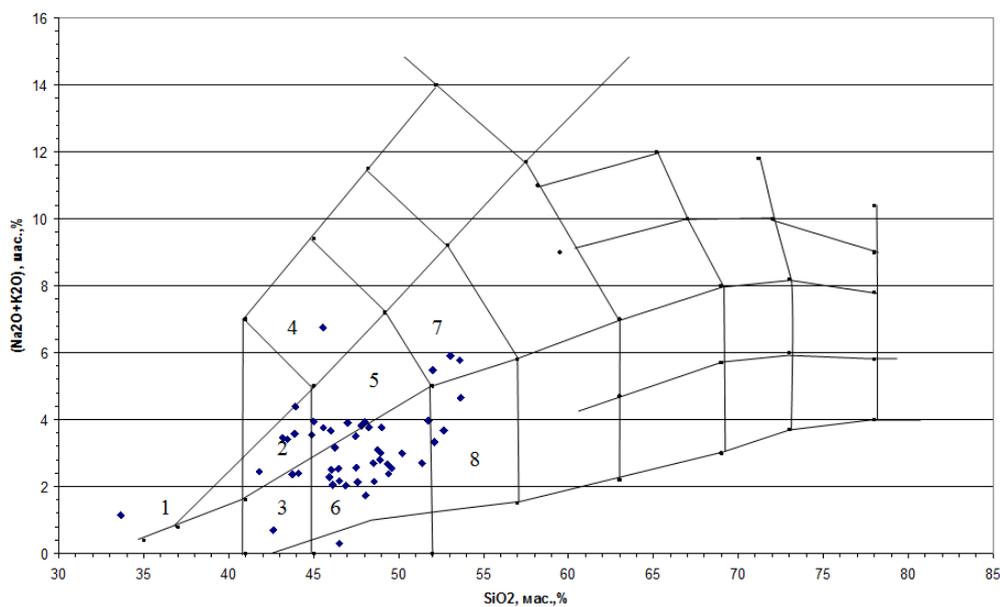
Поля на диаграмме: 1 – монцогаббро, 2 – фонотефриты, 3 – монцогаббродиориты, 4 – тефрифонолиты, 5 – монцониты, 6 – фойдовые сиениты, 7 – щелочные сиениты, 8 – сиениты, 9 – граносиениты, 10 – умереннощелочные граниты, 11 – граниты, 12 – низкощелочные граниты, 13 – умереннощелочные лейкограниты, 14 – лейкограниты. Фигуративные точки: 1–2 – ботогольский комплекс: 1 – Хушагольский массив, 2 – Хайтинский

массив; 3 – самсальский комплекс, третья фаза; 4 – хоньчинский комплекс.



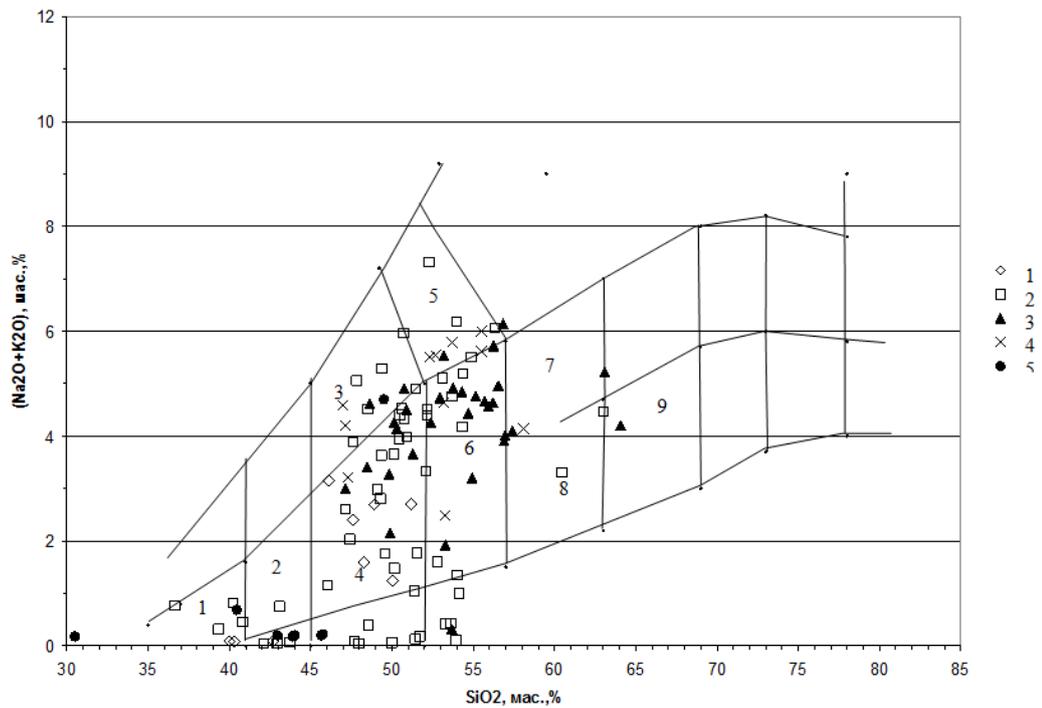
**Рис. 7. Диаграмма TAS для пород холбинского комплекса дацит-риодацитового (Петрографический кодекс, 2008).**

Поля на диаграмме: 1 – андезиты, 2 – трахидациты, 3 – дациты, 4 – низкощелочные дациты, 5 – трахириодациты, 6 – риодациты, 7 – низкощелочные риодациты, 8 – трахириолиты, 9 – риолиты, 10 – низкощелочные риолиты.



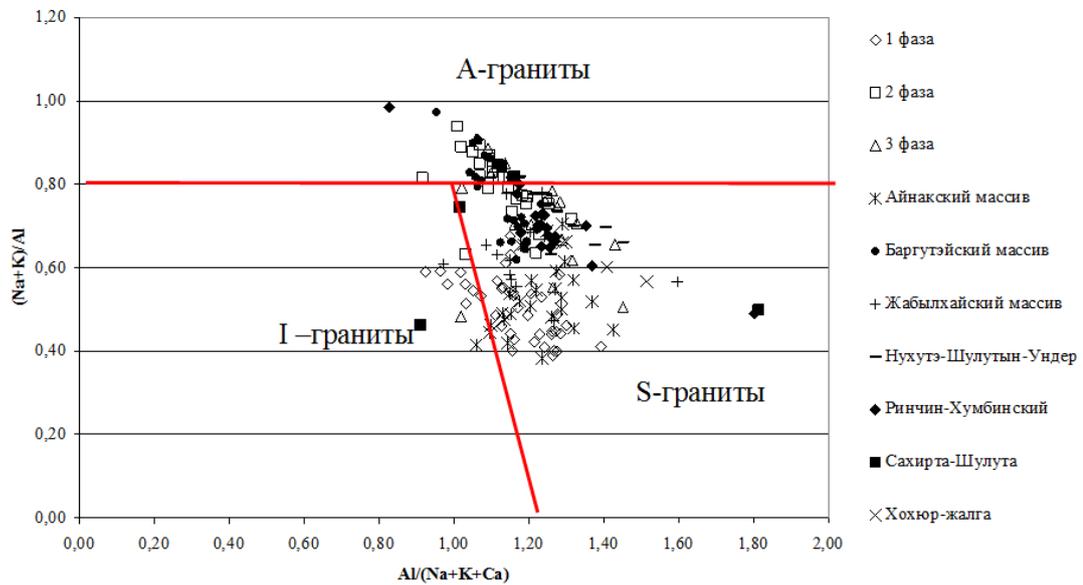
**Рис. 8. Диаграмма TAS для пород окинского габбро-долеритового комплекса (Петрографический кодекс, 2008).**

Поля на диаграмме: 1 – щелочные пикриты, 2 – умереннощелочные пикриты, 3 – пикриты, 4 – щелочные базальты, 5 – трахибазальты, 6 – базальты, 7 – трахиандезибазальты, 8 – андезибазальты.



**Рис. 9. TAS-диаграмма для пород офиолитовой ассоциации (Петрографический кодекс, 2008).**

Поля на диаграмме: 1 – пикриты, 2 – ультраосновные пикробазальты, 3 – монцогаббро, 4 – габбро, 5 – монцогаббродиориты, 6 – габбродиориты, 7 – кварцевые диориты, 8 – низкощелочные кварцевые диориты, 9 – гранодиориты. Фигуративные точки: 1 – породы Ехэ-Шигнинского массива, 2–3 – породы Дунжугурского массива, в т.ч. 3 – вулканического комплекса (дунжугурская толща), 4 – породы Ондолтойского массива, 5 – породы мелких массивов бассейна р. Сорок.



**Рис. 10. Диаграмма (Na+K)/Al–Al/(Na+K+Ca) а.к. для пород урикского комплекса.**

Расчеты выполнены в молекулярных количествах. Обозначены поля гранитоидов А-, I- и S-типа зоны Хидака, Хоккайдо (Maeda, 1999).

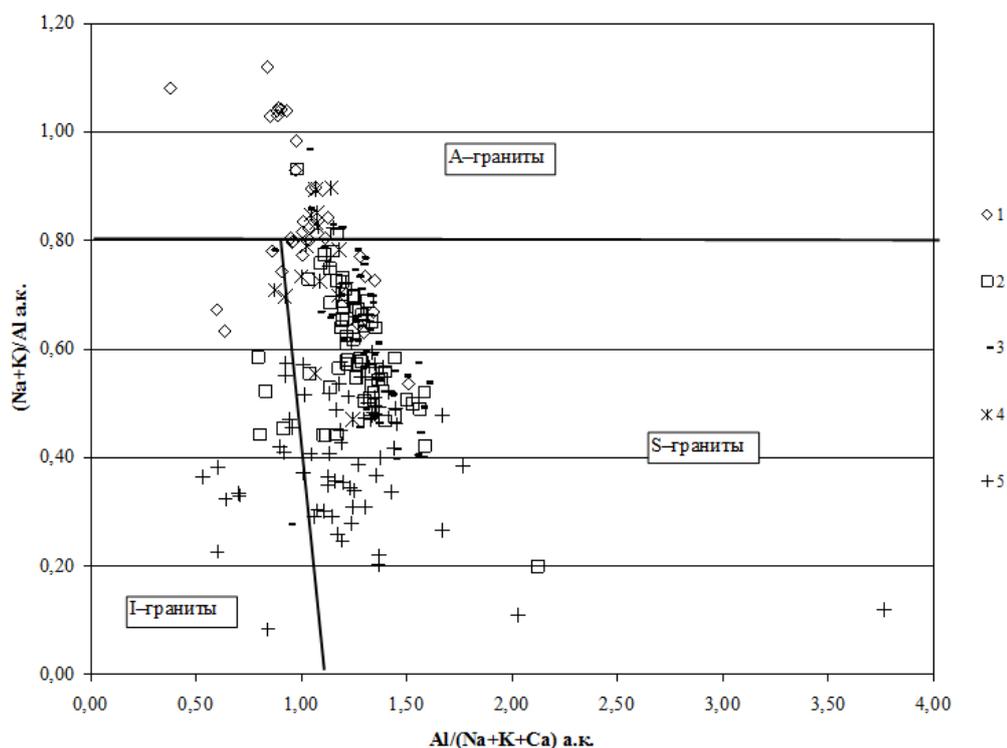


Рис. 11. Диаграмма  $(Na+K)/Al$ – $Al/(Na+K+Ca)$  а.е. для кислых пород.

Расчеты выполнены в молекулярных количествах. Обозначены поля гранитоидов А-, I- и S-типа зоны Хидака, Хоккайдо (Maeda, 1999). Фигуративные точки: 1 – ботогольский комплекс, 2 – гарганский комплекс, 3 – холбинский комплекс, 4 – хужиртайгорхонский комплекс (сиениты), 5 – сумсунурский комплекс.

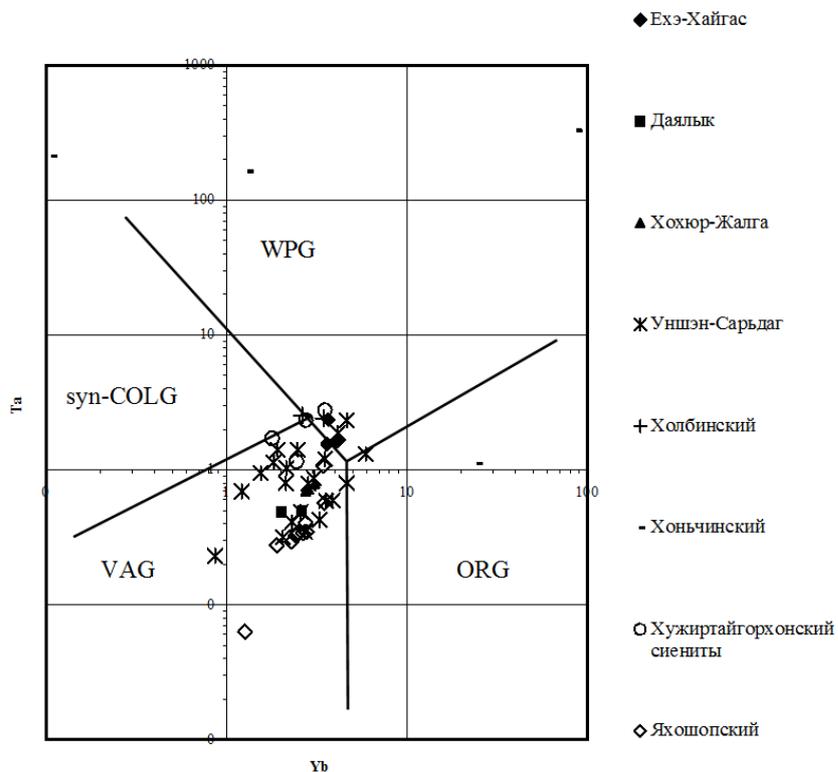
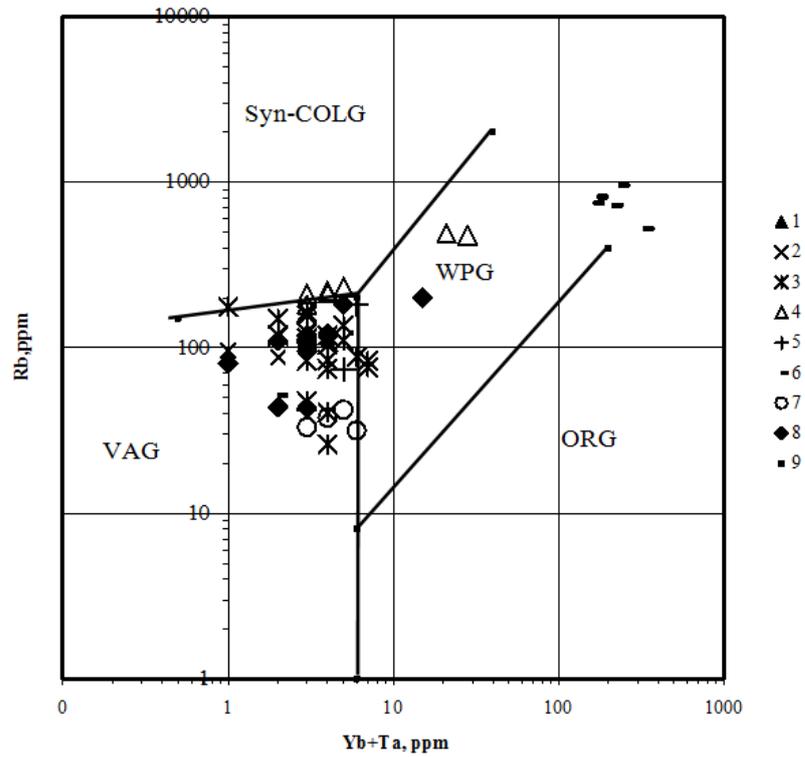


Рис. 12. Диаграмма  $Yb+Ta$  составов гранитоидов площади.

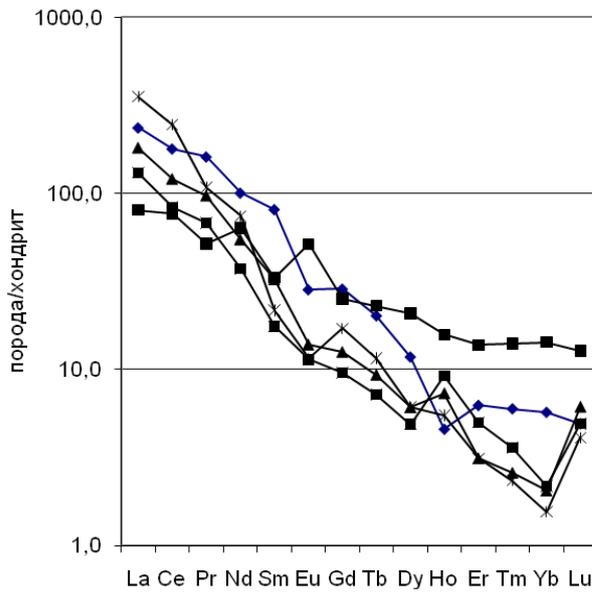
Поля на диаграммах: ORG – граниты океанических хребтов, WPG – внутриплитные граниты, VAG – граниты вулканических дуг, syn-COLG – коллизионные граниты.



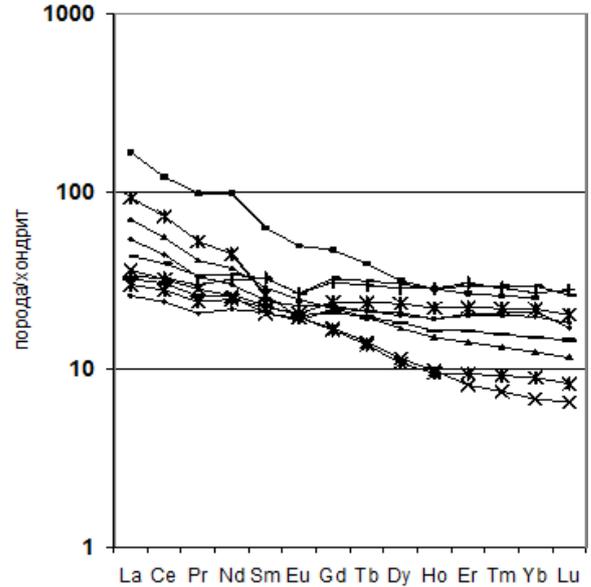
**Рис. 13. Диаграмма Rb-(Yb+Ta) составов гранитов Окинской площади.**

Поля на диаграмме: ORG – граниты океанических хребтов, WPG – внутриплитные граниты, VAG – граниты вулканических дуг, syn-COLG – коллизионные граниты. Фигуративные точки: 1–5 – гранитоиды урикского комплекса: 1 – Хохюр-Жалгинский массив, 2 – Ринчин-Хумбинский массив, 3 – Уншэн-Сарьдагский массив, 4 – Яхошопский массив 3 фаза; 5 – холбинский комплекс, 6 – хоньчинский комплекс, 7 – хужиртайгорхонский комплекс, 8 – Яхошопский массив, вторая фаза.

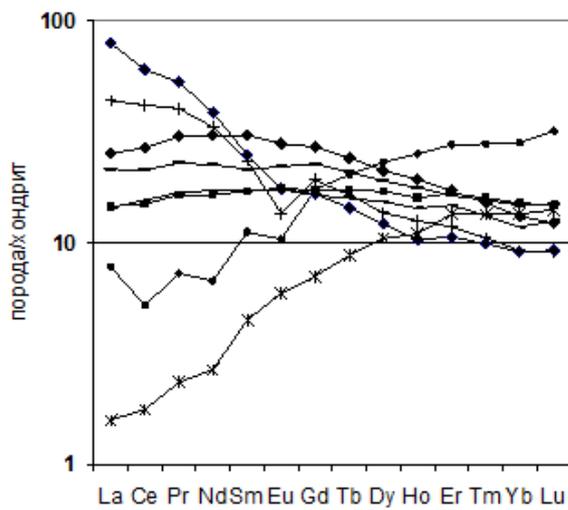
**Кривые распределения редкоземельных элементов в магматических комплексах развитых на площади листа N-47-XXXV**  
**Для нормирования использовался состав хондрита (McDonough, 1995)**



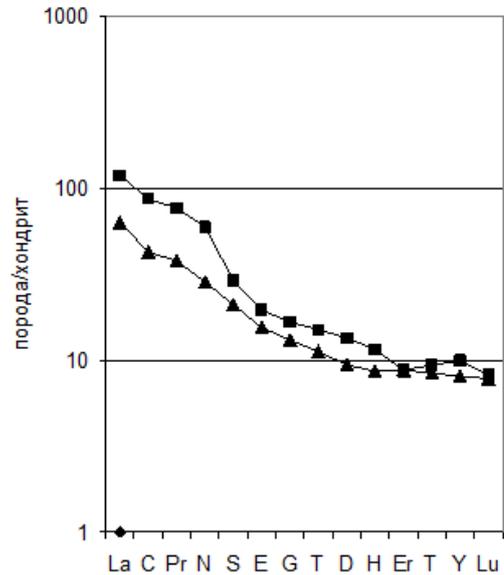
**Рис. 1. Гарганский комплекс мигматит-гнейсо-гранитовый.**



**Рис. 2. Барунхолбинский комплекс (Гарганский массив).**



**Рис. 3. Барунхолбинский комплекс (бассейн р. Шиншиков).**



**Рис. 4. Сумсунурский комплекс диорит-тоналит-плаггиогранитовый.**

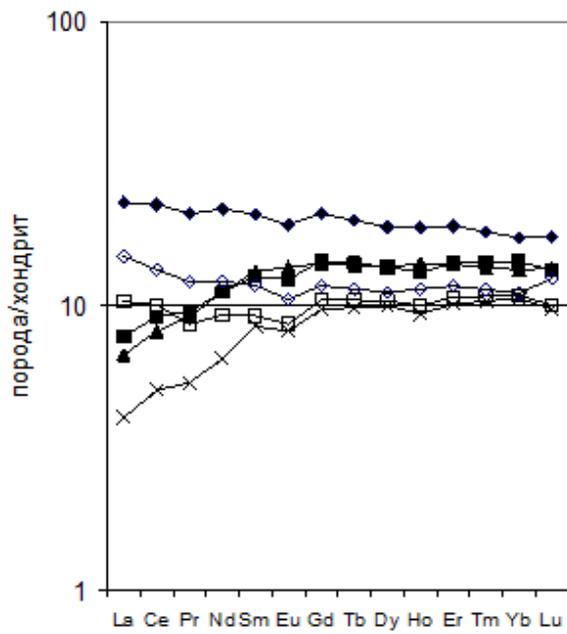


Рис. 5. Окинский комплекс (пустые значки – Яногорск).

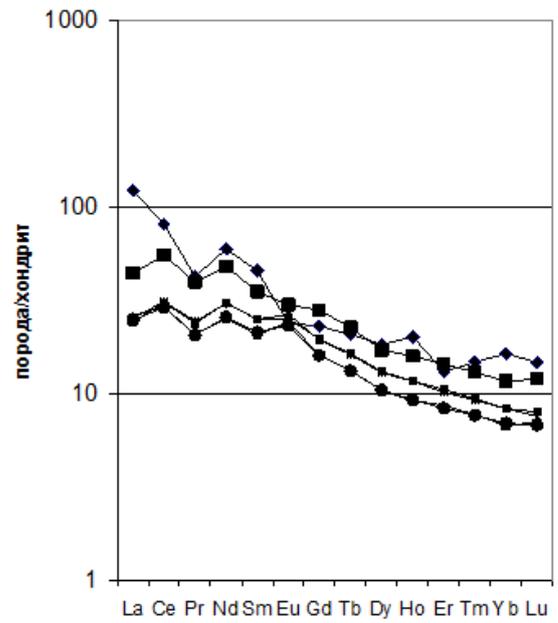


Рис. 6. Хужиртайгорхонский комплекс сиенит-габбровый (габбро).

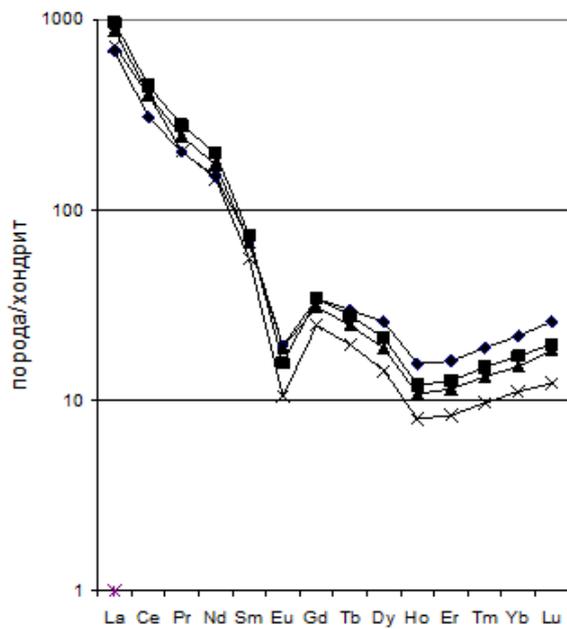


Рис. 7. Хужиртайгорхонский комплекс сиенит-габбровый (сиениты).

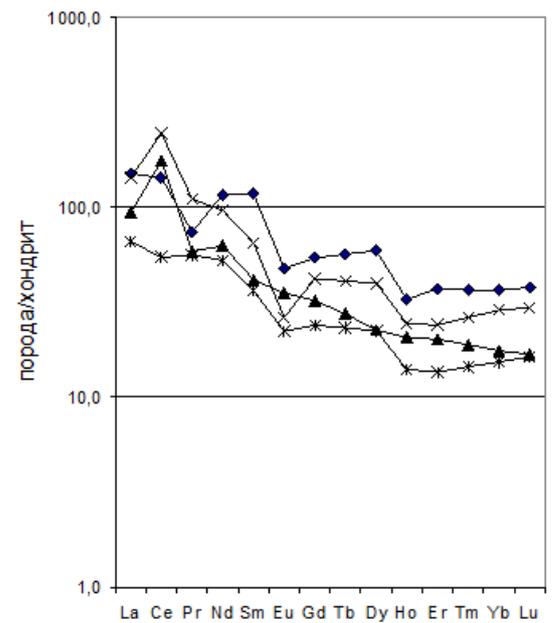


Рис. 8. Урикский комплекс монцит-гранитовый, первая фаза (Уншэн-Сарьдагский массив).

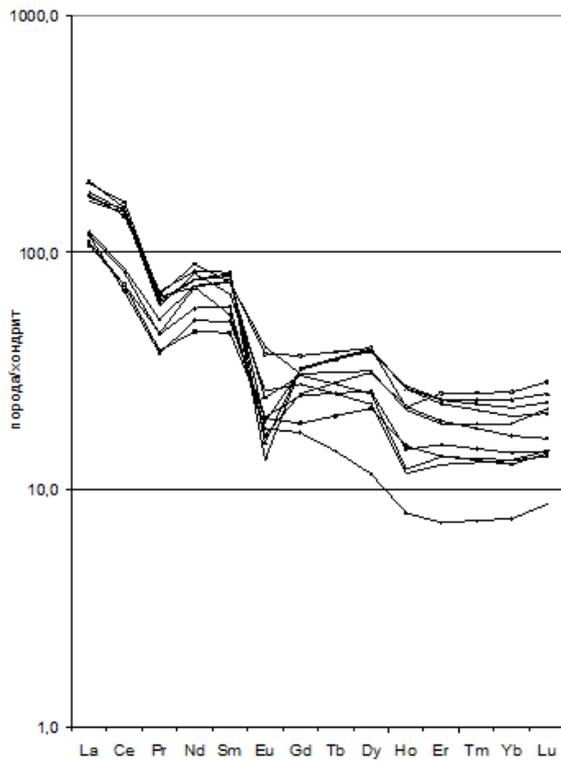


Рис. 9. Урикский комплекс монцонит-гранитовый, вторая фаза (Уншэн-Сарьдагский массив).

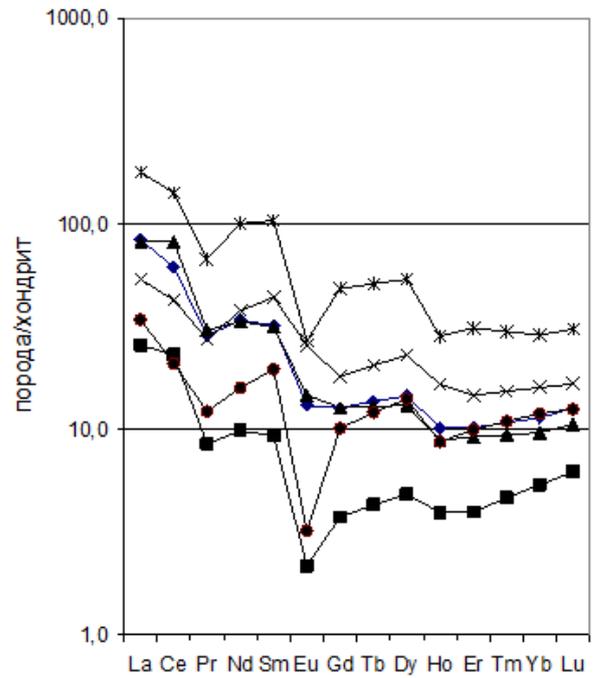


Рис. 10. Урикский комплекс монцонит-гранитовый, третья фаза (Уншэн-Сарьдагский массив).

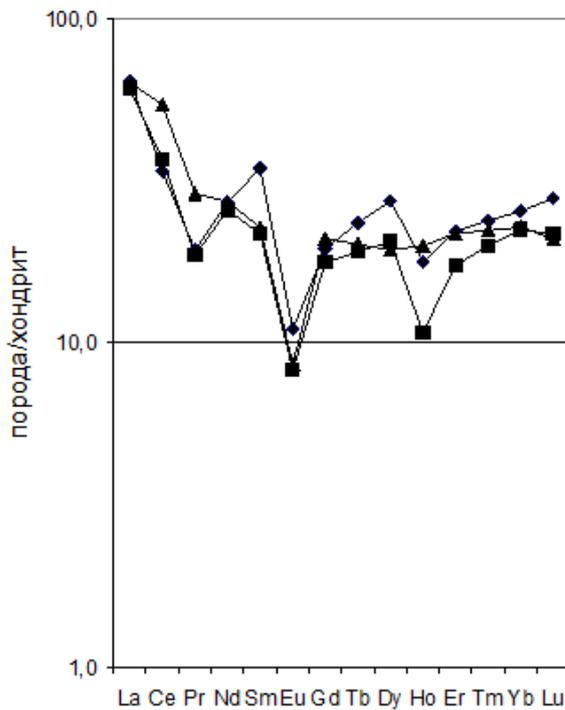


Рис. 11. Урикский комплекс монцонит-гранитовый (Эхэ-Хайгасский массив).

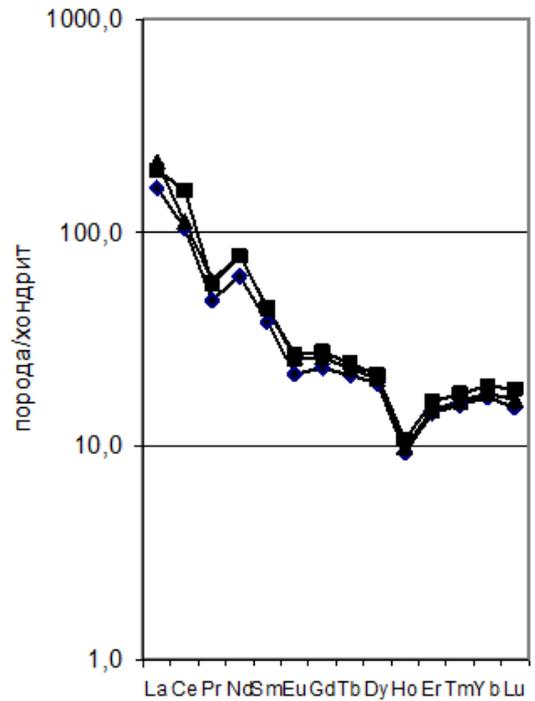


Рис. 12. Урикский комплекс монцонит-гранитовый (Хохюр-Жалгинский массив).

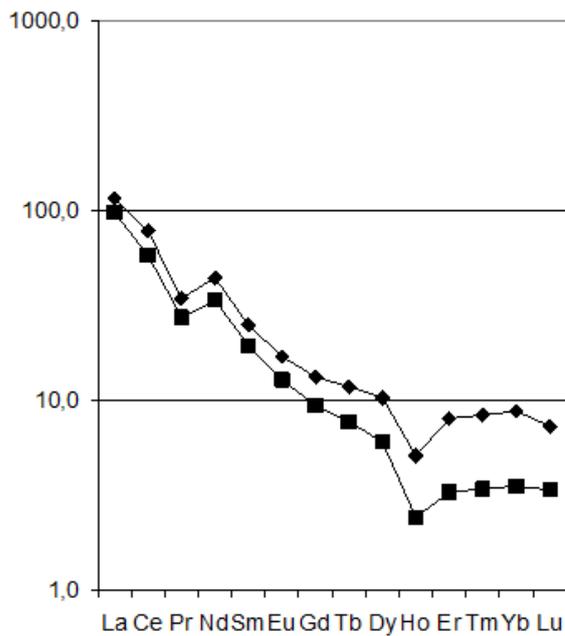


Рис. 13. Урикский комплекс монзонит-гранитовый (Ринчин-Хумбинский массив).

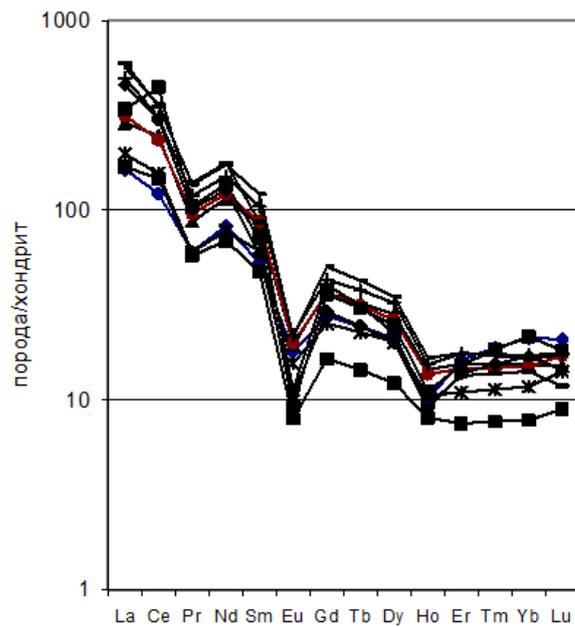


Рис. 14. Урикский комплекс монзонит-гранитовый, вторая фаза (Яшоопский массив).

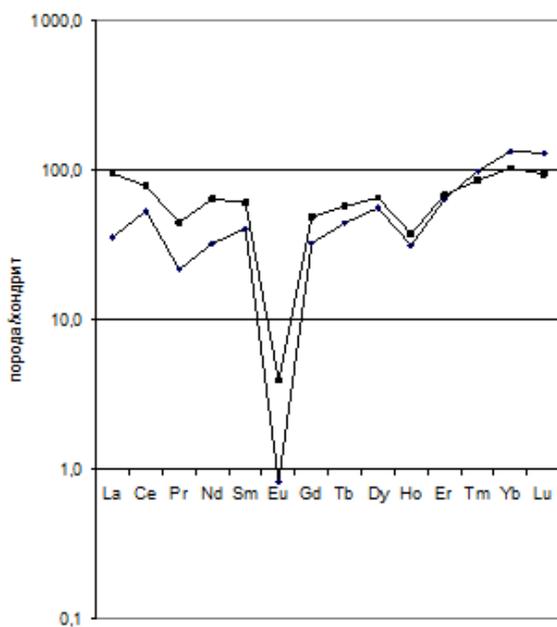


Рис. 15. Урикский комплекс монзонит-гранитовый, вторая фаза (Яшоопский массив, Сахирта-Шулутинский участок, литий-фтористые граниты).

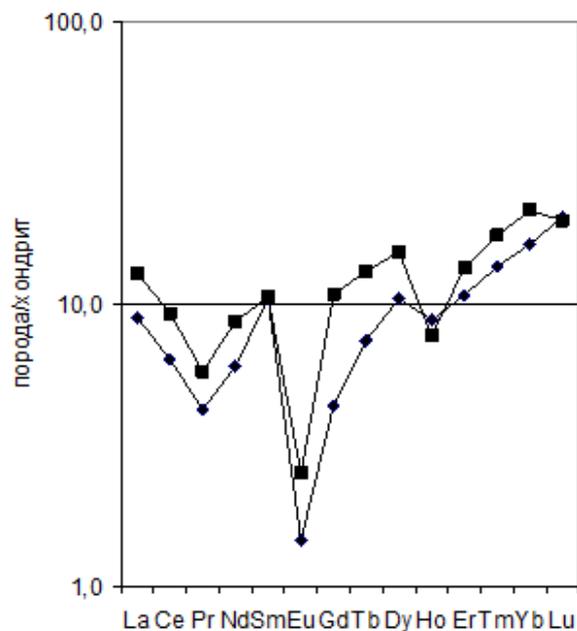


Рис. 16. Холбинский комплекс дацит-риодацитовый.

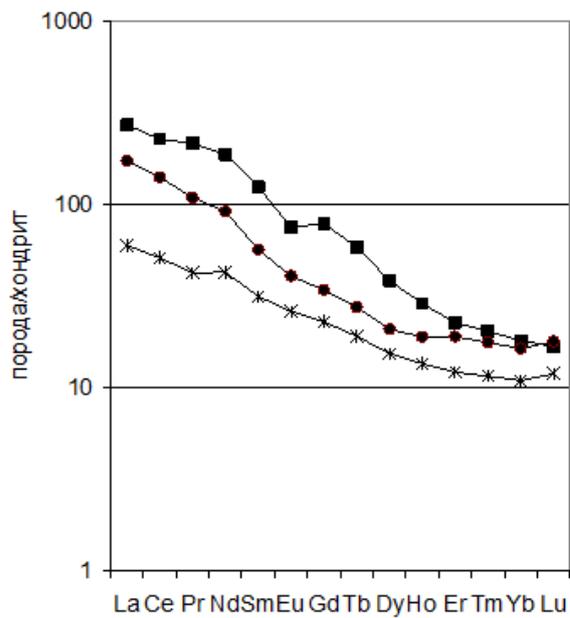


Рис. 17. Урдагарганский комплекс долерит-лампрофировый (бассейн р. Яхошоп).

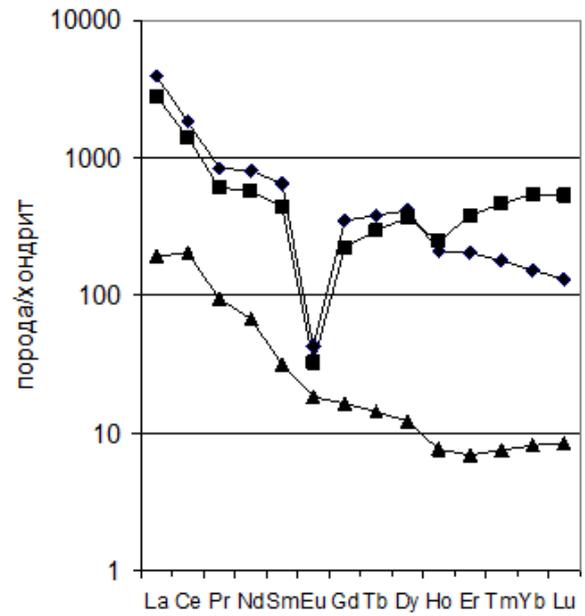


Рис. 18. Хоньчинский комплекс щелочных гранитов и сиенитов.

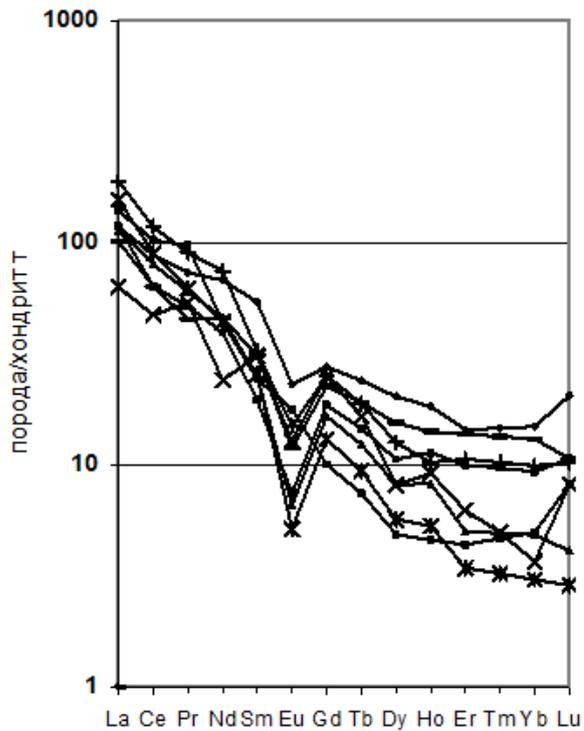


Рис. 19. Метасоматиты зунхолбинского комплекса серпентинит-лиственит-березитового (Зун-Холбинское месторождение) (Гребенщикова, 2000).

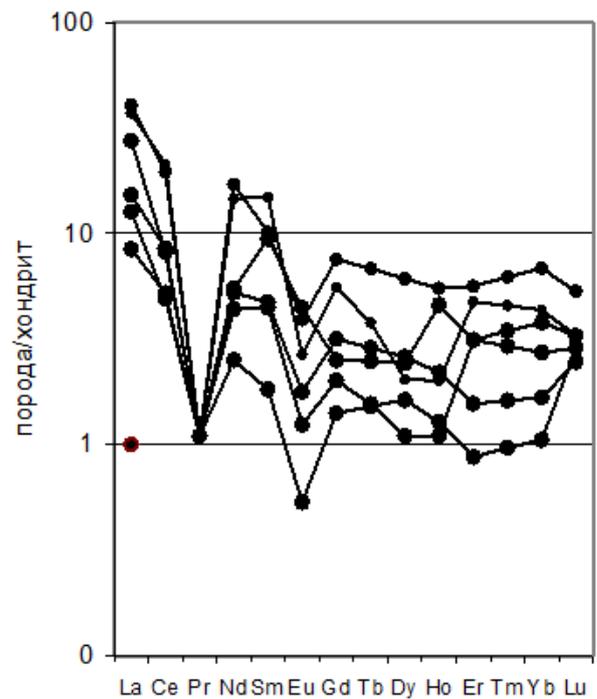


Рис. 20. Руды Зун-Холбинского месторождения золота (Гребенщикова, 2000).

*Электронное научное издание*

**Скопинцев В. Г.  
Скопинцева Е. В.  
Ивлев А. С.  
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе  
Серия Восточно-Саянская  
Лист N-47-XXXV (Сорок)  
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*  
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2021. Тираж 50 дисков. Объем 1,14 Гб  
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический  
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)  
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»  
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.  
Тел. 499-192-88-88. E-mail: [mfvsegei@mfvsegei.ru](mailto:mfvsegei@mfvsegei.ru)