

Министерство природных ресурсов России
Государственное федеральное унитарное предприятие
БУРЯТГЕОЦЕНТР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАСШТАБА 1:200 000

Серия Селенгинская

Лист М-48-VI

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: В.С.Платов, В.Г.Терещенков, А.А.Савченко, С.М.Бусуек,

Г.Б.Аносова, С.А.Полянский

Редактор В.П.Арсентьев

Эксперт НРС

Москва (Санкт-Петербург) 2000г

Аннотация

УДК 55 (084. 3М200) : 528. 94. 065 (571. 54)

Объяснительная записка к Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1:200 000 по листу М-48-VI Селенгинской серии (В.С.Платов и др.).

На основе ГДП-200, проведенного в 1994 – 2000 гг., составлен комплект Госгеолкарты-200: геологическая карта, карта неоген-четвертичных образований, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения. Описаны подразделения стратиграфического разреза, интрузивные и метаморфические образования, тектоника и история геологического развития, полезные ископаемые, приведены основные сведения по геоморфологии, гидрогеологии и геоэкологии района. (В.С. Платов)

Оглавление

Введение	4
1. Геологическая изученность	6
2. Стратиграфия	10
3. Интрузивный магматизм и метаморфизм	37
4. Тектоника	63
5. История геологического развития	69
6. Геоморфология	71
7. Полезные ископаемые	77
8. Закономерности размещения полезных ископаемых	94
9. Гидрогеология	100
10. Инженерная геология.....	106
11. Эколого-геологическая обстановка	108
Заключение	118
Список литературы	119
Приложения:	
1. Список месторождений полезных ископаемых	
2. Список месторождений, показанных на карте неоген-четвертичных образований	
3. Список проявлений полезных ископаемых, пунктов минерализации, шлиховых ореолов и потоков, первичных ореолов, вторичных ореолов и потоков, гидрохимических, биогеохимических и радиоактивных аномалий	
4. Сводная таблица запасов и ресурсов полезных ископаемых по месторождениям и проявлениям	
5. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых	
6. Список петротипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте	
7. Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на карте неоген-четвертичных образований	
8. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов	
9. Каталог памятников природы	

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-48-VI расположена в пределах Западно-Забайкальского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса. Административно она относится к Прибайкальскому, Иволгинскому и Тарбагатайскому районам Республики Бурятия и ограничена координатами $51^{\circ} 20'$ - $52^{\circ} 00'$ с.ш. и 107° - 108° в.д. Эта территория является частью обширной Байкальской горной области. Северную часть листа занимают хребты Хамар-Дабан и Улан-Бургасы, разделенные долиной р. Селенги, южную – хребет Цаган-Дабан. Между ними расположена Гусино-Удинская депрессия.

Хребты Хамар-Дабан и Улан-Бургасы, имеющие в пределах листа ширину от 5 до 20 км и максимальные высоты до 1477 м, сильно затаежены и узкими долинами расчленены на отдельные отроги и гривы, круто опускающиеся в сторону межгорных впадин.

Гусино-Удинская депрессия, шириной 10–15 км, вытянута в северо-восточном направлении и боковыми отрогами хребтов разделена на две впадины: Нижнеоронгойскую и Иволгино-Удинскую. Поверхность впадин представляет собой степь с отдельными плоскими возвышенностями, значительная часть ее занята поймами крупных водотоков и озерами.

Хребет Цаган-Дабан представлен своими северо-западными отрогами, которые полого спускаются в сторону Гусино-Удинской депрессии. Хребет покрыт хвойными и смешанными лесами, наибольшие высоты его достигают 1400 м. На пологих северо-западных склонах хребта залегают мощные отложения эоловых песков.

Главной водной артерией района является р. Селенга. Наиболее крупные её притоки – реки Уда и Оронгой. Многие мелкие водотоки, стекающие с северо-западных склонов хребта Цаган-Дабан, обычно теряются в рыхлых отложениях впадин, часто пересыхают летом, а зимой перемерзают.

Климат района резко континентальный с жарким сухим летом (максимальная температура $+38^{\circ}$ С) и малоснежной холодной зимой (минимальная температура -45° С). Среднегодовая температура -5° С. Годовое количество осадков составляет 250-300 мм, больше половины которых приходится на июль-август. Снежный покров устанавливается в середине октября и стаивает в мае. Сезонное промерзание достигает 2,5 м, местами сохраняется островная многолетняя мерзлота.

Район экономически освоен как в промышленном, так и в сельскохозяйственном (животноводческом) направлениях. Основная часть населения проживает в г. Улан-Удэ и занята в промышленном производстве и сфере обслуживания, меньшая - в сельском хозяйстве. Все крупные населенные пункты связаны между собой и г. Улан-Удэ асфальтированными и грунтовыми дорогами. По территории листа проходит Транссибирская магистраль.

Эколого-геологическая обстановка района оценивается, в целом, как удовлетворительная, но прогрессирующее развитие эоловых песков, оврагообразование, наличие радона в питьевой воде оказывают на нее неблагоприятное воздействие. Ухудшение экологической обстановки до напряженной на отдельных участках связано с хозяйственной деятельностью человека.

Геологическое строение района сложное, местами очень сложное. Здесь развиты преимущественно интрузивные, вулканогенные, осадочные и метаморфические образования палеозоя и мезозоя. Степень обнаженности района удовлетворительная. Хорошо обнажены эрозионные уступы долины р. Селенги.

На территории проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 [15], затем 94% площади было покрыто геологической съемкой масштаба 1:50 000 [106, 91-93,110]. Проводились также поисковые, разведочные и тематические работы с применением значительного объема буровых, горных, геофизических, геохимических и других исследований.

Полевые работы для ГДП-200 составили два полевых сезона. Они проводились на нескольких опорных участках с целью доизучения ряда магматических и ультраметаморфических массивов и составления разрезов палеозойских осадочно-вулканогенных образований. Выполнен необходимый объём контрольно-увязочных маршрутов, палинологических и радиологических исследований.

С 1994 по 1999 г.г. ГДП-200 проводилось под руководством первооткрывателя уникального редкометального месторождения, лауреата Государственной премии Г.А. Ермакова. В полевых работах и подготовке материалов к печати участвовали: В.С. Платов, В.Г. Терещенков, А.А. Савченко, С.М. Бусуек, В.А. Бояркин, Г.Б. Аносова, С.А. Полянский, А.М. Игнатов и Т.И. Шеломенцева. Кроме того, в полевых работах периодически принимали участие А.М. Бадерин и Т.Ф. Явирская. Электронные версии карт составлены В.А. Бояркиным, А.А. Савченко, В.С. Платовым и С.М. Бусуек.

Постоянную методическую помощь в работе партии оказывали редактор Селенгинской серии В.В. Старченко и редактор листа В.П. Арсентьев. Химико-аналитические исследования выполнены в Бурятском аналитическом центре, радиологическое определение возраста горных пород - в ГИН БНЦ СО РАН, спорово-пыльцевой анализ проведен в Воронежском Государственном университете, флора определялась в ГИН РАН в г. Москве.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении территории листа связаны с именем В.А.Обручева, проводившего маршрутные исследования в период изысканий трассы Транссибирской железной дороги (1895-1898 гг.). В течение последующих 60 лет район посещался многими исследователями, материалы которых использованы при составлении первого издания Госгеолкарты-200 Д.В.Ветровым [15]. Геологическое строение территории листа рассмотрено им в соответствии с общепринятыми на тот период концепциями. В пределах исследованной площади им выделены архейские (слюдянская толща), протерозойские и протерозой-кембрийские (татауровская толща) метаморфические образования, триасовые вулканиты (цаган-хунтейская свита), юрско-меловые отложения гусиноозерской серии в составе комушкинской, лысогорской и сотниковской свит, неогеновые и четвертичные отложения. Интрузивные породы расчленены на протерозойские (туранский комплекс), палеозойские (джидинский комплекс), мезозойские (мало-куналейский, гуджирский и хурай-байбинский комплексы) образования. Поисковыми работами выявлен ряд новых участков с редкометальным оруденением и флюоритовой минерализацией.

С 1960 г. начались полистная, а затем и групповая, геологические съемки масштаба 1:50 000, проведенные Д.В. Труневым [138,139], Э.Л. Прудовским [115], М.П. Михайловым [106], А.А. Карбаиновым [91-93], В.Н. Мурзиным [110]. Увеличение масштаба исследований, широкое применение палеонтологических данных и материалов дистанционных методов, использование геохимических, геофизических, горных и буровых работ позволило повысить качество геологического картирования и поисковую эффективность, что привело к открытию Жарчихинского и Колобковского месторождений молибдена и ряда перспективных рудопроявлений.

Среди многочисленных тематических исследований, проведенных в районе, следует отметить работы В.М. Скобло и Н.А. Ляминой [126-131] по изучению вулканогенно-осадочных образований мезозойских впадин; В.В. Скрипкиной [132], Б.А. Литвиновского и А.Н. Занвилевич [27-31, 18, 19], И.В. Гордиенко [16, 17] - по магматизму; Д.Б. Базарова [5-7] и И.Н. Резанова [36], изучавших кайнозойские отложения.

Аэромагнитометрическая съёмка (рис. 1.1.) масштаба 1:200 000 северо-восточной части площади была выполнена в 1957 г. В.В. Сусленниковым [136], затем вся территория покрыта АГСМ этого масштаба в 1984г. А.А. Будуновым [58]. Планомерные аэрогеофизические исследования масштаба 1:50 000 в пределах листа проводились с 1953 по 1977 гг. Д.И. Абалаковым [47], А.Л. Шпильковым [143-145], Ю.Г. Горбуновым [70], Э.М. Мулюковым [109]. Гравиметрическая съёмка масштаба 1:200 000 выполнена в 1967 г В.А. Бояркиным [57], часть площади в 1985 г была перекрыта съёмкой того же масштаба Б.М. Письменным [112]. Электроразведочные работы методом ВЭЗ в Гусино-Удинской депрессии выполнены в 1962 г. А.Н. Ситниковым [125] и в 70-х годах продолжены В.К. Максимовым [104]. В пределах депрессии также проведен большой объём поискового бурения на уран [142, 104] и уголь [76, 111].

Геохимические исследования (рис. 1.2.) проводились совместно с ГС-50, а также самостоятельными партиями [78, 116].

Гидрогеологическая съёмка (рис. 1.3.) масштаба 1:200 000 на площади листа с последующим изданием и переизданием Государственной гидрогеологической карты проведена в 1957 - 1959 гг. В.А. Литвиненко [26]. Помимо этого, на площади проводились работы по изучению режима и баланса подземных вод [103] и гидрогеологические изыскания масштаба 1:50 000 с целью водоснабжения г. Улан-Удэ [79], инженерно-геологические исследования [75,98,137]. Эколого-гидрогеологические исследования проводились ГИН СО АН СССР [81].

Экологические исследования проводились многими организациями с различными целями и в разном масштабе. В основном, они носили рекогносцировочный характер и были связаны с изучением загрязнения экосистемы бассейна оз. Байкал и разработкой комплексных мер по её охране. Для экологической оценки территории при ГДП-200 также использованы аналитические данные по эколого-геохимическим работам масштаба 1:500 000, проведенным в 1989 – 1991 гг. [133], и по эколого-

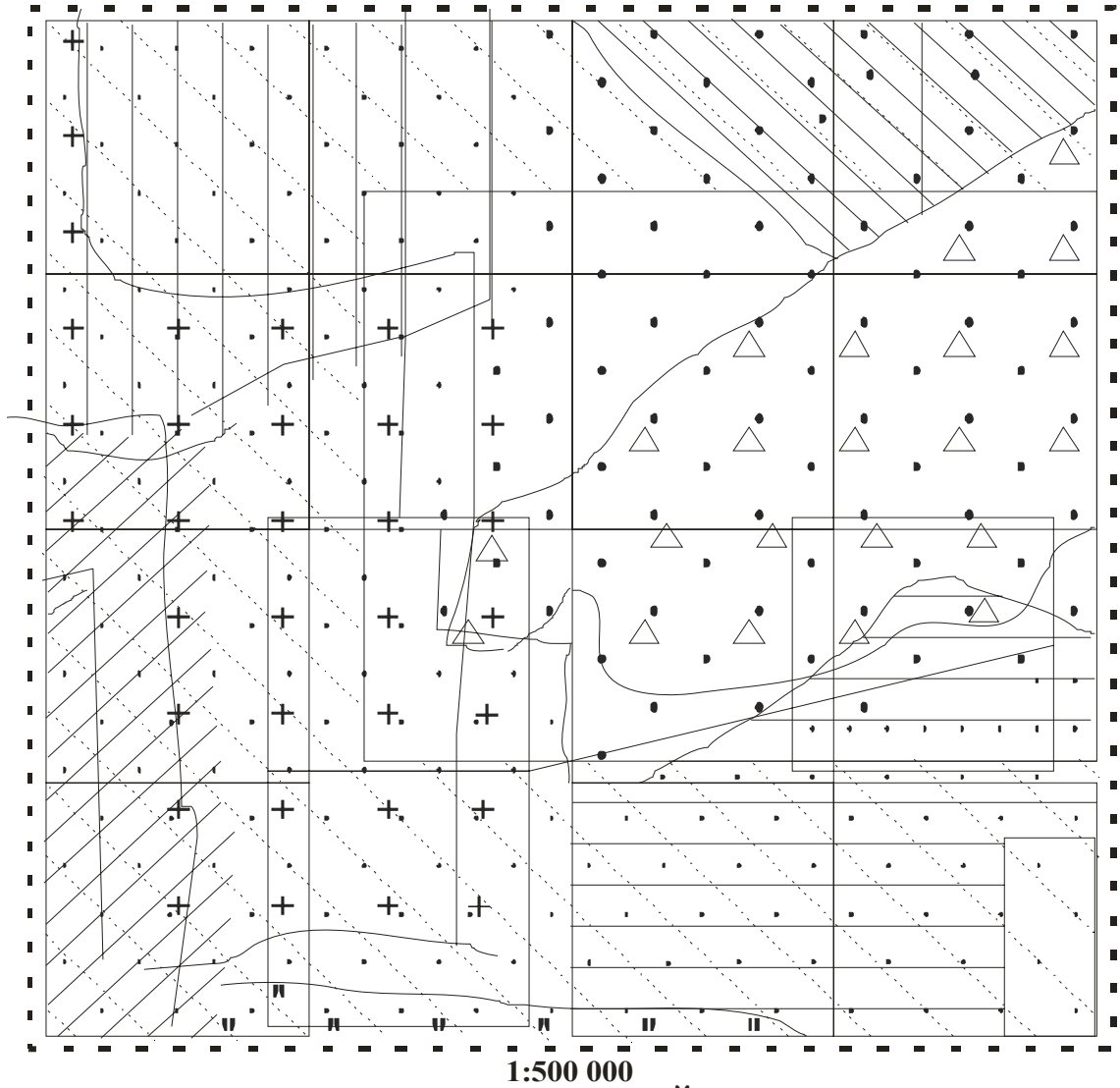


Рис. 1.1. СХЕМА ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ
Площади работ масштаба 1:200 000

	В.В. Сусликов, 1957 г.		В.А. Бояркин, 1967 г.
	А.А. Будун, 1984 г.		Б.М. Письменный, 1985 г.

Площади работ масштаба 1:50 000

	Л.И. Абалаков, 1953 г.
	А.Л. Шпильков, 1963 г.
	А.Л. Шпильков, 1965 г.
	Ю.Г. Горбунов, 1967 г.
	А.Л. Шпильков, 1969 г.
	А.Л. Шпильков, 1970 г.
	Э.М. Мулюков, 1977 г.

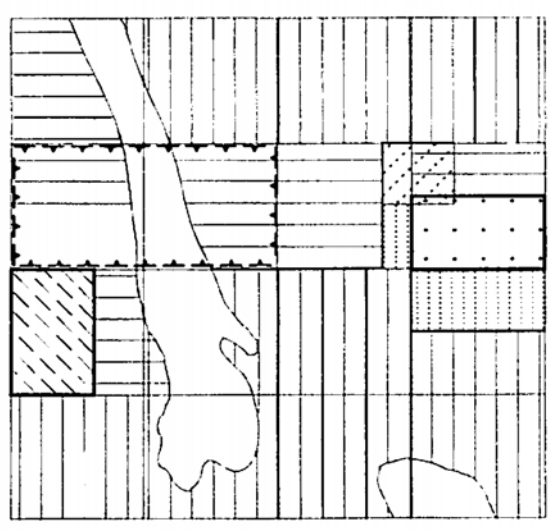



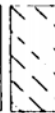


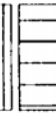


Рис. 1.2. СХЕМА ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ
Площади работ масштаба 1:50 000

-  Д.В.Трунёв, 1960 г.
-  Э.Л.Прудовский, 1961 г.
-  Л.В.Турчинов, 1963 г.
-  Э.Ф.Жбанов, 1971 г.
-  А.А.Карбаинов, 1977 г.
-  П.И. Радченко, 1978 г.
-  В.Н.Мурзин, 1986 г.

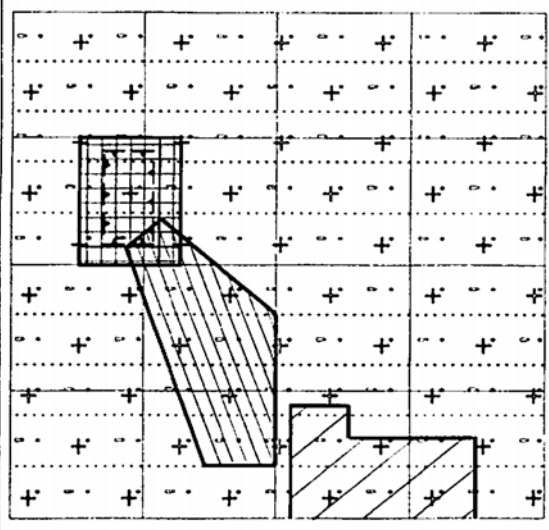

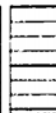
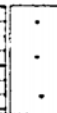
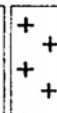



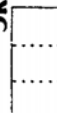



Рис. 1.3. СХЕМА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

- Гидрогеологические исследования
масштаба 1:50 000
-  Л.В.Замана, 1962 г.
 -  Л.В.Замана, 1979 г.
 -  Т.Е.Литвиненко, 1984 г.
- масштаба 1:200 000
-  В.А.Литвиненко, 1974 г.
- Инженерно - геологические исследования
масштаба 1:200 000
-  Л.С.Котова, 1993 г.
- масштаба 1:50 000
-  Р.Е.Дёмина, 1973 г.
 -  Н.С.Траутман, 1981 г.
- Экологические исследования м-ба 1:50 000
-  С.А.Смирнова, 1993 г.
 -  В.Ф.Белоголов, 1986 г.

гидрогеологическим работам масштаба 1:200 000 (ГЭИК-200), проводимым в настоящее время АО «Селенгео».

2. СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования слагают около 25% территории. Наиболее древние из них - метаморфизованные нижнекембрийские (?) отложения терригенно-карбонатной темникской свиты, более молодые - среднекарбоновые-нижнепермские (?) вулканогенно-осадочные породы татауровской и верхнепермские континентальные вулканогенные образования алентуйской свит. Гусино-Удинская депрессия сложена верхнеюрскими вулканогенно-терригенными образованиями галгатайской свиты и нижнемеловыми терригенными отложениями убукунской, селенгинской и сотниковской свит. Венчают стратиграфическую колонку листа неогеновые красцветные глины толгойской свиты и различные по генезису отложения эоплейстоцена, среднего, верхнего неоплейстоцена и голоцена.

ПАЛЕОЗОЙ

Кембрийская система (?), нижний отдел

Темникская свита ($C_1?tm$) наблюдается преимущественно на склонах хр. Хамар-Дабан, где ее породы слагают многочисленные останцы субстрата среди образований улан-бургасского метаморфического комплекса. Самый крупный останец - Краснояровский. В меньшей мере свита распространена на северных отрогах хр. Цаган-Дабан (у пос. Николаевский) в виде ксенолитов среди гранитоидов соготинского комплекса. Наиболее крупным является Николаевский ксенолит. Свита представлена метаморфическими сланцами, метаморфизованными песчаниками и алевролитами, скаполит-пироксеновыми породами и мраморами.

Николаевский ксенолит размером 30 км² закартирован в верховьях руч. Воронка. В плане он имеет неправильную форму и вытянут в субмеридиональном направлении. Ксенолит сложен метаморфическими сланцами, метаморфизованными песчаниками и алевролитами с прослоями мраморов. По данным предшественников [93] его разрез (обн. 28) представлен (снизу):

1. Сланцы метаморфические с маломощными прослоями мраморов 40 м
2. Метаморфизованные песчаники с прослоями алевролитов..... 30 м

3. Мраморы.....	35 м
4. Сланцы метаморфические с прослоями мраморов	130 м
5. Переслаивание метаморфизованных песчаников и алевролитов	180 м
6. Мраморы.....	30 м
7. Переслаивание метаморфизованных песчаников и алевролитов с маломощными прослоями метаморфических сланцев.....	430 м
8. Мраморы	30 м
9. Переслаивание метаморфизованных песчаников и алевролитов с маломощными прослоями метаморфических сланцев.....	220 м
10. Мраморы	20 м
11. Метаморфизованные песчаники	150 м
12. Метаморфизованные алевролиты тонкополосчатые	15 м
13. Мраморы.....	20 м
14. Метаморфизованные песчаники с прослоями алевролитов.....	1100 м

Общая мощность свиты по разрезу 2420 м. Породы залегают моноклинально, простираение их СЗ (330-340°), падение на ЮЗ под углами 50-85°.

Мелкие выходы темникской свиты на северных склонах хр. Цаган-Дабан обычно имеют однообразный литологический состав и, чаще всего, представлены метаморфическими сланцами. Фрагментарность выходов пород свиты, отсутствие маркирующих горизонтов не позволяют сопоставить разрезы по отдельным ксенолитам и получить обоснованный сводный разрез.

Красноярский останец субстрата расположен на южных отрогах хр. Хамар-Дабан в верховьях одноименной пади. Он имеет близкую к изометричной форму. Площадь выхода составляет около 25 кв. км. Преимущественным распространением здесь пользуются скаполит-пироксеновые породы с горизонтами мраморов. М.П. Михайловым [106] приводится следующий частный разрез (снизу):

1. Скаполит-пироксеновые породы более 700 м
2. Мраморы 80-100 м
3. Скаполит-пироксеновые породы более 100 м

Мощность отложений по разрезу составляет около 900 м, суммарная мощность пород свиты в этом останце оценивается в 1800-2000 м. Более мелкие выходы обычно вытянуты в северо-восточном направлении в соответствии с простираением слагающих

их пород (30-50°) и имеют линзовидную форму. Преимущественное падение слоистости пород юго-восточное, углы падения составляют 30-50°. Слагающие их породы существенно метаморфизованы, что затрудняет реконструкцию первичного состава *). Они имеют полосчатую текстуру, обусловленную ритмичным чередованием слоев различной окраски мощностью от первых миллиметров до 3-5 см. Минерально-парагенетические ассоциации позволяют предположить, что метаморфизму подверглась флишеидная силикатно-карбонатная толща (известняки, доломиты, мергели, песчаники, алевролиты) с образованием пород существенно скаполит-пироксенового состава, в то время как слагающие отдельные горизонты известняки перекристаллизованы в мраморы. Контакты пород темникской свиты на хр. Хамар-Дабан с метатектитамы довольно четкие, но от метаморфитов комплекса их отличают лишь ритмичное переслаивание и силикатно-карбонатный состав, характерный для пород свиты в стратотипической местности.

Скаполит-пироксеновые породы, развитые, главным образом, в хр. Хамар-Дабан, внешне однородны, но с рядом характерных признаков – зеленоватые цвета окраски, ритмично-полосчатая, местами массивная текстура, тонкозернистая гранобластовая структура. В их состав входит моноклинный пироксен (до 60-80 %), скаполит (до 20-30 %), полевые шпаты (15-55 %), а также кварц, актинолит, эпидот, гранат. Соотношение породообразующих минералов варьирует в широких пределах, но моноклинный пироксен и скаполит присутствуют постоянно. Метапесчаники и метаалевролиты широко распространены в хр. Цаган-Дабан. Это зеленоватые неяснополосчатые плотные породы бластопсаммитовой и бластоалевритовой структуры. Размер обломков варьирует от 0,1 до 1,2 мм, сложены они кварцем, полевыми шпатами, кремнистыми породами и сланцами. Цемент поровый и соприкосновения составляет 30-60 %, по цементу развиваются актинолит, эпидот, скаполит, биотит. Здесь же довольно часто встречаются метаморфические сланцы, объединяющие породы зеленоватой окраски, сланцеватой текстуры, нематогранобластовой, лепидогранобластовой и гетерогранобластовой структуры скаполит-актинолитового, кварц-актинолит-пренитового, кварц-скаполит-эпидотового, полевошпат-эпидотового и кварц-

*) Скаполит-пироксеновые породы и мраморы в хр. Хамар-Дабан можно рассматривать и в составе улан-бургасского метаморфического комплекса (прим. редактора).

слюдистого состава.

Среди пород темникской свиты на обоих хребтах отмечаются горизонты мраморов мощностью до 100 м. Это белые, светло-серые, серые породы массивной, реже линзовидно-полосчатой и полосчатой текстуры и гранобластовой структуры. Состоят они из кальцита, доломита, местами с незначительной примесью кварца, тремолита, пироксена, эпидота и хлорита. Размер зерен кальцита варьирует от 1-2 мм до 2,0 см, причем крупнозернистые породы развиты только на хр. Хамар-Дабан. Отдельные выходы карбонатных пород разрабатываются местным населением для получения строительной извести. На контакте с гранитоидами соготинского комплекса породы темникской свиты местами скарнированы. К скарнам приурочены мелкие рудопроявления железа и повышенные концентрации меди.

Минерально-парагенетические ассоциации пород темникской свиты, их соотношение в разрезе позволяют сделать вывод, что на хр. Хамар-Дабан региональные метаморфические преобразования соответствуют амфиболитовой, а на хр. Цаган-Дабан – зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фациям.

По физическим свойствам вышеописанные породы отличаются высокими значениями плотности и низкими значениями магнитной восприимчивости. Так для мраморов средняя плотность составляет $2,89 \text{ г/см}^3$, а среднее значение магнитной восприимчивости – $4,88 \times 10^{-6}$ СГС; для скаполит-пироксеновых пород – $2,82 \text{ г/см}^3$ и 50×10^{-6} СГС соответственно. Среди окружающих пород образования темникской свиты выделяются более резкими формами микрорельефа, мраморы дешифрируются по светлому фототону.

Описанные породы по составу и текстурам аналогичны образованиям темникской свиты в стратотипической местности, где их возраст условно принят раннекембрийским.

Каменноугольная система, средний отдел – пермская система, нижний отдел **Татауровская свита** ($C_2-P_1?tt$) на территории листа включает небольшие останцы субстрата в породах улан-бургасского ультраметаморфического комплекса, представленные метаморфизованными конгломератами. Наиболее крупный их выход в верховьях р. Иволги имеет площадь около 7 км^2 , мощность конгломератов здесь около 500 м. Площадь более мелких выходов^{*)} не превышает 1 км^2 . К этой свите также отнесены динамометаморфизованные вулканогенно-осадочные образования,

залегающие узкой полосой, в основном, по южному склону хр. Хамар-Дабан вдоль Гильберинского разлома. Суммарная площадь этих выходов составляет около 25 км²

Ввиду фрагментарности выходов этих пород и значительных метаморфических преобразований даже в частных разрезах последовательность напластования устанавливается лишь в самых общих чертах; так на южном крыле Хамар-Дабанского гранитогнейсового вала, в бассейне руч. Нарын-Шибирь (обн. 2), обобщенный разрез свиты имеет следующий вид (снизу):

1. Песчаники и алевролиты динамометаморфизованные более 200 м

2. Трахириолиты и их туфы более 100 м

Общая мощность свиты по этому разрезу составляет более 300 м.

Динамометаморфизованные вулканогенно-осадочные образования свиты на крыльях гранитогнейсового вала залегают моноклинально с падением под углом 20-30° в сторону сопряженных с ним впадин. По литологическому составу, внешнему облику, характеру вторичных изменений они близки породам средней пачки сводного разреза татауровской свиты. Сводный разрез свиты в стратотипической местности, расположенной в 10-15 км севернее площади работ, составлен на основе ряда частных разрезов М.П. Михайловым [106] при проведении ГС-50 (водораздел ручьев Чукреевский-Мохнатый, верховья Бурлаковки, падь Широкая, правобережье р. Селенги). Здесь в составе свиты выделено 3 пачки: нижняя – существенно конгломератовая с редкими прослоями песчаников мощностью более 850 м, средняя – переслаивание графитосодержащих филлитовидных сланцев, песчаников и гравелитов мощностью около 165 м и верхняя – существенно конгломератовая с редкими маломощными прослоями песчаников и филлитовидных сланцев мощностью более 400 м. Все породы свиты в стратотипической местности динамометаморфизованы.

Метаконгломераты - породы темно-серого, серого, зеленовато-серого цвета, в которых галька, обычно уплощенная, часто развальцованная, сложенная гранитами, сиенитами, гнейсами и кристаллическими сланцами, заключена в цемент, перекристаллизованный в мелкозернистый биотитовый гнейс. Текстура цемента гнейсовидная, сланцевая,

*) Конгломераты, окаймляющие Ошурковский массив, некоторыми исследователями [106] рассматриваются как тектониты (прим. редактора).

структура – лепидогранобластовая, гетерогранобластовая. Цемент состоит из мелких (0,05-0,3 мм) зерен плагиоклаза и калиевого полевого шпата в различных соотношениях (65-70 %), кварца (15-25 %) и биотита (10-15 %). Соотношение гальки и цемента варьирует в широких пределах. Интенсивные метаморфические преобразования местами затушевали границы между галькой и цементом и поэтому наблюдаются лишь «тени» галек.

Динамометаморфизованные песчаники и алевролиты представляют собой тонкополосчатые сланцеватые, реже массивные серые, темно-серые до черных породы, в которых под микроскопом устанавливается реликтовая псаммитовая, псаммоалевритовая или алевритовая структура. Обломочная часть песчаников (10-30%) состоит из относительно крупных (0,1-2,0 мм) окатанных зерен полевых шпатов и кварца, часто дробленных. Алевритовый или глинистый цемент преобразован в различной степени в микрозернистый, микрогранобластовый, микролепидогранобластовый полевошпат-кварц-эпидот-хлорит-слюдистый агрегат. Этот агрегат зачастую как бы “обтекает” обломочные зерна полевых шпатов и кварца.

Вулканогенные образования свиты представлены преимущественно трахириолитами и их туфами. Трахириолиты - светло-серые, розовато-серые массивные и рассланцованные породы микропорфировой структуры с микрофельзитовой основной массой. Вкрапленники (5 – 20%), размером до 0,5 мм, представлены кварцем, калиевым полевым шпатом и плагиоклазом, обычно деформированы, разбиты на отдельные осколки, смещенные относительно друг друга. Туфы представляют собой серые, буровато-серые массивные и рассланцованные породы кристаллокластической и литокристаллокластической структуры, в той или иной мере дробленные и перекристаллизованные, вплоть до образования бластотектонитов.

Породы татауровской свиты, наряду с отложениями темникской свиты, явились субстратом для формировавшегося в позднем палеозое Хамар-Дабанского гранитогнейсового вала. На современном эрозионном срезе их выходы сохранились только в межкупольных прогибах и на крыльях этого вала, при этом литологический состав и эпигенетические изменения слагающих их пород существенно различаются. Так конгломераты в центральной части гранитогнейсового вала претерпели преобразования, отвечающие амфиболитовой фации регионального метаморфизма (вплоть до утраты ими характерных черт осадочных пород). В то же время на крыльях

вала (в более низкотемпературной зоне метаморфизма) в вулканогенно-терригенных образованиях свиты проявились, наряду с пластическими, хрупкие деформации, приведшие к образованию бластотектонитов.

Выходы пород татауровской свиты и подстилающих их пород темникской свиты пространственно разобщены или имеют тектонические контакты. Границы с образованиями улан-бургасского метаморфического комплекса нечеткие, постепенные. В центральной части вала переход от гнейсов к метаконгломератам фиксируется лишь по появлению распознаваемых галек, а на его крыльях наблюдается постепенный переход от мелкозернистых гнейсов через тонкозернистые бластотектониты (филлитоподобные сланцы) к вмещающим породам (обн. 2, 6). При этом граница между породами улан-бургасского ультраметаморфического комплекса и татауровской свиты носит довольно условный характер.

В геофизических полях выходы пород свиты четкого отображения не находят. В общем плане контуры их распространения совпадают с областями относительно пониженных значений гравитационного поля в межкупольных пространствах и по южной границе Хамар-Дабанского гранитогнейсового вала. Средняя плотность пород составляет 2,55-2,60 г/см³.

Рудных полезных ископаемых, связанных с образованиями свиты, на исследованной территории не установлено. Метаморфические породы свиты используются в качестве строительного камня (Грязнухинское месторождение). На сопредельной к северу территории среди образований свиты известно Бурлаковское проявление графитовых сланцев.

Для уточнения возрастного положения свиты нами из стратотипического разреза на правом борту долины р.Селенги отобрано 8 палинологических проб, в 7 из которых установлен представительный палинокомплекс, содержащий типичные для среднего, среднего – верхнего карбона виды *Trachytriletes flavus* Isch., *T. obnubilis* Isch., *Lophotriletes microgranifer* (Ibr.) Isch., *Archaeozonotriletes curvatus* (Lub.) Eg., *Hymenozonotriletes trigonus* (Waltz) Isch., а также споры и пыльцу *Cyclogranisporites pressoides* Pot et Kremp, *Scabrosporites scabrosiformis* Shic., *Gardenosporites farus* Kr., *Punctatisporites punctatus* Ibr., *Florinites tuberae* Sam., *Striatodiplopinites* sp., появляющиеся в ранней перми. Вышеприведенный палинокомплекс позволяет датировать отложения татауровской свиты средним карбоном - ранней пермью. В пробах из динамометаморфизованных осадочных пород в бассейне ручьев Грязнуха (обн. 6) и

Нарын-Шибирь (обн. 2) установлен палинокомплекс, включающий виды *Leiotriletes deltoides* Isch., *L. flaceus* Isch., *Lophotriletes granifer* (Ibr.) Isch., *Triquetrus novicus* Bhat., *Calisporites nux* Butt. Et Wil., *Ahrensiporites querickei* (Hor.) Pot. Et Kremp и др. Для комплекса характерно развитие многих видов спор, появляющихся в раннем и среднем и процветающих в среднем и позднем карбоне. Довольно высокий коэффициент сходства ($K_b=56\%$) этого палинокомплекса с таковым опорного разреза татауровской свиты на правобережье р.Селенги позволяет рассматривать их как единовременные образования. Палинологические исследования проб проводились Л.Н. Неберikuтиной (лаборатория Воронежского ГУ), заключение о возрасте свиты дано О.Р.Мининой.

Пермская система, верхний отдел.

Алентуйская свита ($P_2 al$) сложена вулканогенными образованиями*), которые сохранились преимущественно в юго-восточной части изученной территории в виде разобщенных ксенолитов - провесов кровли в гранитоидах соготинского комплекса. Они слагают остатки двух относительно крупных вулканических построек – Куналейской и Пономаревской, и ряд мелких выходов площадью от нескольких до 10-15 км². В состав свиты входят трахириолиты, трахириодациты, трахиты, трахиандезиты и их туфы, встречаются редкие прослои туфоалевролитов, при этом частные разрезы свиты в различных вулканических постройках очень разные, что обусловлено особенностями развития этих структур.

Пономаревская вулканическая постройка включает в себя выходы вулканогенных образований в междуречье Пономарева – Скородумка площадью свыше 100 кв. км. Здесь (обн. 36) установлена следующая последовательность залегания пород свиты (снизу):

1. Туфы кислого состава с единичными прослоями трахиандезитов и туфоалевролитов мощностью до 10-15 м150-180 м

*) При ГС-200 [15] эти образования выделялись в составе цаган-хунтэйской свиты триаса

2. Лавы кислого состава с прослоями трахиандезитов и туфов300-320 м

Общая мощность вулканитов здесь составляет около 500 м.

Карбаинов А.А. [93] предполагает, что данная вулканическая постройка представляет собой палеокальдеру с центриклинальным пологим (2-10°) залеганием пород в центре и

крутым (до 35-45°) – на периферии. Однако слабая обнаженность и отсутствие маркирующих горизонтов не позволяют уточнить это предположение.

Куналейская постройка располагается в междуречье Куналейки и Куйтунки, к северо-востоку от с. Бол. Куналей*), занимая площадь около 20-25 кв. км. Основная масса пород представлена мелко- и среднеобломочными туфами кислого состава с прослоями лав кислого состава, трахитов, трахиандезитов и их туфов. Простираение пород преимущественно северо-восточное, падение пологое (15-20°) на юго-восток. Суммарная мощность вулканитов в Куналейской вулканической постройке, по данным предшественников [91], составляет 340 - 380 м. Остальные поля распространения вулканитов аленгутуйской свиты имеют незначительные размеры и сложены обычно кислыми эффузивами или их туфами. В ряде мест установлено прорывание вулканитов гранитоидами соготинского (обн. 26) и куналейского (обн. 37) комплексов, а взаимоотношение с более древними образованиями татауровской свиты не установлено, так как участки их распространения разобщены.

Преобладающее развитие в составе свиты имеют литокристаллокластические туфы кислого состава, представляющие собой пестрые, бурые, серые, зеленовато-серые породы с явно выраженной обломочной (псефито-псаммитовой) структурой. Обломочная часть в туфах составляет около 95 % и представлена как обломками пород, составляющими 40-60 %, так и осколками кварца и полевых шпатов (35-55 %). Обломки сцементированы гидроокислами железа и вторичным слюдястым агрегатом.

Лавы кислого состава (трахириолиты и трахириодациты) развиты также достаточно широко. Это красноватые, буровато-серые, окрашенные в лиловые и сиреневатые тона афировые породы преимущественно массивной, местами флюидалной текстуры с микрофельзитовой, реже микролитовой, основной массой, по которой развиваются серицит, гидроокислы железа.

Туфы трахиандезитов представляют собой темно-серые, зеленовато-серые породы литокристаллокластической структуры, состоящие из обломков трахиандезитов, сцементированных мелкообломочным материалом того же состава. Цементирующая

*) Стратиграфический контакт вулканитов с гранитоидами здесь по [15] не подтвердился в процессе ГС-50 [91,110].

масса интенсивно замещена вторичными минералами – хлоритом, эпидотом, карбонатом.

Трахиандезиты и трахиты встречаются гораздо реже. Это темные зеленовато-серые и буровато-серые плотные афировые, местами порфировые, породы микролитовой и трахитовой структуры, состоящие из мелких призм полевых шпатов и измененных темноцветов. Вторичные минералы – эпидот, хлорит, лейкоксен, гидроокислы железа. По петрохимическим характеристикам (табл. 2.1., рис. 2.1.) вулканы аленгутуйской свиты относятся к ряду умеренно-щелочных пород. Кислые разновидности принадлежат к трахириолитам и трахириодацитам, а средние – к трахитам и трахиандезитам.

Плотность пород свиты составляет 2,55-2,70 г/см³. Магнитная восприимчивость вулканитов колеблется от 50 до 3700×10^{-6} СГС. Радиоактивность пород кислого состава 18-23 мкР/ч, среднего – 10-15 мкР/ч.

Контактовое воздействие гранитоидов соготинского комплекса на вулканы свиты проявляется, главным образом, в ороговиковании. Наиболее интенсивное ороговикование имеет место в пределах небольших провесов кровли в верховьях руч. Саянтуй и в пади Одицар. Здесь на контакте с гранитоидами вулканы перекристаллизованы в типичные роговики, представляющие собой тонкозернистые массивные, местами сланцеватые, иногда неотчетливо полосчатые породы роговиковой структуры кварц-полевошпатового состава. С удалением от контактов изменения ослабевают, в роговиках устанавливаются реликты первичной структуры и состава, в том числе улавливаются и контуры кластического материала, а далее достаточно уверенно устанавливается их первичный облик. В крупных провесах кровли ороговикование обычно наблюдается лишь в зоне контакта.

Пестроокрашенные туфы кислого состава могут представлять интерес при поисках декоративного облицовочного камня.

На рассматриваемой территории предшественниками [93] в туфоалевролитах Пономаревской вулканической постройки (обн.36) найдены отпечатки листьев, которые, по заключению И.Н. Сребродольской, предположительно можно отнести к виду *Ruffordia? sp.*, встречающемуся в отложениях карбона и перми.

Выделение в аленгутуйскую свиту многочисленных пространственно разобщенных выходов вулканогенных пород в бассейне нижнего течения р. Селенги произведено на

Химический состав вулканогенных пород алентуйской свиты Таблица 2.1.

окислы	5-93	1-328	1-333	1-336	1-576	1-659-2	1-659-3	1-659-4	1-663	1217	7-240	7-240-2	1-44
SiO ₂	69,56	71,12	54,82	74,24	62,54	77,26	69,56	72	76,3	62,48	69,06	70,78	60,7
Al ₂ O ₃	15,57	14,86	17,82	12,42	15,79	12,41	15,57	13,07	12,58	16,34	16,05	14,1	18,73
Fe ₂ O ₃	1,71	1,32	3,56	1,05	2,61	1	1,71	1,19	1,46	2,76	1,22	.85	2,84
FeO	.68	.4	4,65	1,46	3,03	.4	.68	1,34	.11	3,05	.95	.98	1,4
MnO		.05	.15	.06	.08	.06	.01	.09	.02	.13	.05	.04	.09
P ₂ O ₅	.05	.04	.24	.04	.15	.04	.05	.07	.02	.19	.03	.11	.17
TiO ₂	.37	.16	.72	.25	.67	.12	.37	.29	.1	.56	.4	.21	.93
CaO	.55	.34	7,33	1,32	3,64	.22	.55	1,54	.22	2,66	1,36	.57	1,21
MgO	.12	.36	3,36	.05	1,98	.16	.12	.24	.24	1,59	.69	.61	.16
K ₂ O	6,2	5,54	2	4,75	4,1	4,5	6,2	5,2	5	3,88	6,92	5,83	7,28
Na ₂ O	3,7	4,68	3,4	4,2	3,75	3,18	3,7	4	2,72	3,25	1,83	5,05	5,25
K ₂ O+Na ₂ O	9,09	10,22	5,4	8,95	7,85	7,68	9,9	9,2	7,72	7,13	8,75	10,88	12,53

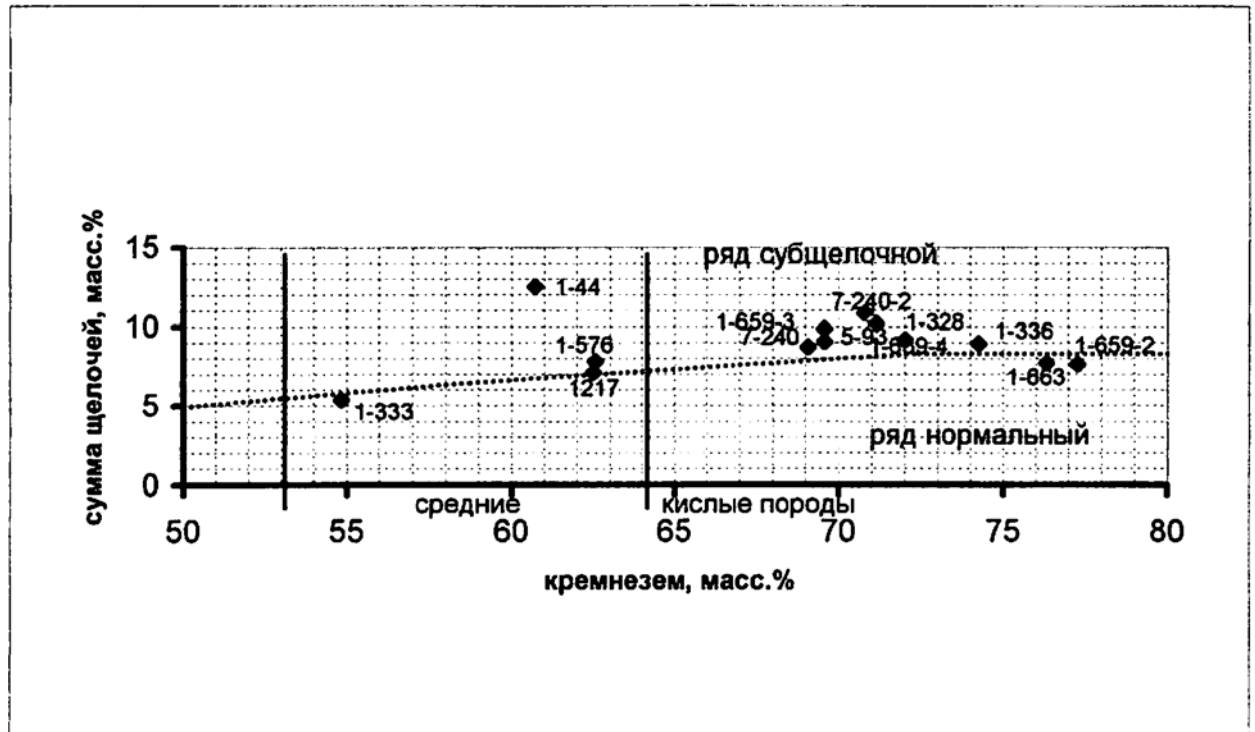


Рис. 2.1. Диаграмма химического состава вулканогенных пород алентуйской свиты. Трахириодациты и трахириолиты - 1-659-2, 1-659-3, 1-663, 5-93, 7-240, 7-240-2; туфы трахириолитов и трахириодацитов - 1-336, 1-659-4; трахиты - 1217, 1-576; туфы трахитов и трахиандезитов - 1-44, 1-333.

основании сопоставления их с палеонтологически датированными образованиями стратотипа, имеющими позднепермский возраст [124].

МЕЗОЗОЙ

Юрская система, верхний отдел

Галгатайская свита (J_3gl) в разрозненных выходах на дневную поверхность располагается в узкой полосе вдоль южного борта Гусино-Удинской депрессии. Размеры отдельных выходов не превышают 5 кв.км, а их общая площадь на исследованной территории составляет 15-20 кв.км. Свита представлена гравийными и галечниковыми конгломератами, песчаниками с прослоями алевролитов, а также трахиандезибазальтами. Ввиду фрагментарности и разобщенности выходов весьма сложно судить о ее внутреннем строении и последовательности напластования. Так в скважине 22 [101], расположенной в 2,5 км юго-восточнее с. Иволгинск, на коре выветривания по сиенитам соготинского комплекса вскрыты плотные гравийные конгломераты с редкими прослоями песчаников мощностью 38 м. По маршрутным наблюдениям и скважинам предшественников в разрезе свиты установлены довольно мощные (десятки метров) горизонты валунно-галечных конгломератов, крупнозернистых песчаников, трахиандезибазальтов и прослои алевролитов. Породы залегают с пологим (10-15°, местами до 30°) падением к центру впадины, простираение их варьирует от СЗ 310° до СВ 50°. Общая мощность образований галгатайской свиты на изученной территории составляет около 150 м.

Породы свиты залегают на гранитоидах соготинского комплекса. Эти взаимоотношения наблюдались в ряде коренных обнажений (обн. 23,24) и скважин (скв. 35), где обломочный материал песчаников и гравийных конгломератов зачастую плохо окатан и идентичен окружающим гранитоидам. В скважинах (25, 35) установлено налегание на них отложений убукунской свиты. От нижнемеловых отложений, совместно с которыми они выполняют мезозойские впадины, их отличает высокая степень литификации.

Конгломераты - плотные валунно-галечные и гравийные породы красноватых и буроватых тонов окраски. Обломочный материал в них монотонен по составу (преимущественно гранитоиды соготинского комплекса), сортированность по размерности и степени окатанности обычно слабая; заполнитель дресвяно-песчаный,

цемент кремнистый, карбонатно-кремнистый. Песчаники представляют собой серые, серовато-розовые и бурые крупнозернистые крепкие породы массивной текстуры. Сложены они зернами полевых шпатов (50-70 %), кварца (15-35 %) и обломками различных пород (5-15 %). Цемент крустификационный и порово-крустификационный, представлен кремнистым веществом или тонкозернистым кварцем (5-10 %) и гидроокислами железа (1-3 %). Трахиандезибазалты установлены только в низовьях р. Оронгой, в пределах Нижнеоронгойской впадины, где они слагают поток мощностью около 50 м. Это темно-серые массивные, реже миндалекаменные, афировые породы пилотакситовой и микропорфировой структуры. Основная масса представлена микролитами плагиоклаза (45-70 %), а межзерновое пространство выполняют биотит (до 35 %), рудный (10 %), моноклинный пироксен (5-10 %). Редкие мелкие вкрапленники представлены плагиоклазом.

Пространственно с породами свиты связана кварц-флюоритовая минерализация, приуроченная к зонам дробления и гидротермальной проработки (Иволгинское месторождение флюорита). В первой половине 20 века песчаники свиты, обладающие высокой прочностью, широко использовались при строительстве фундаментов, мощении дорог, изготовлении жерновов.

Палеонтологически породы свиты не охарактеризованы, но то, что они перекрыты отложениями гусиноозерской серии и в отличие от последних более литифицированы, а также несут следы интенсивной гидротермальной деятельности, говорит в пользу их юрского возраста. К галгатайской свите эти породы отнесены с некоторой долей условности на основании сопоставления с палеонтологически датированным статотипом на сопредельной территории [126, 130].

Меловая система, нижний отдел

Гусиноозерская серия

Отложения гусиноозерской серии развиты в пределах Гусино-Удинской депрессии, выполняя Иволгино-Удинскую и Нижнеоронгойскую впадины. По литологическим признакам, степени угленасыщенности и комплексу фауны они разделены на две свиты (снизу): убукунскую и селенгинскую.

В региональном плане нижнемеловые структуры характеризуются низкими значениями гравитационного и магнитного полей, что обусловлено низкой плотностью

(2,45 г/см³) и магнитной восприимчивостью (20×10^{-6} СГС) слагающих их пород по отношению к породам кристаллического фундамента. На аэрофотоснимках площади распространения пород гусиноозерской серии, в связи с их слабой литификацией и тонкообломочным характером осадков, характеризуются равнинным или слабовсхолмленным рельефом, светло-серым фототонном, местами дешифрируются структурные линии, подчеркивающие слоистый характер этих отложений.

Убукунская свита ($K_1 ub$) в вышеуказанных впадинах изучена, в основном, по данным бурения. По литологическому составу отложения свиты не отличаются выдержанностью, хотя для нее, в целом, характерно преобладание в разрезах алевролитов, менее – песчаников, при подчиненной роли аргиллитов и конгломератов. Наиболее представительный разрез свиты вскрыт скважиной 8 [111] в восточной части Иволгино-Удинской впадины. В.М.Скобло и Н.А. Лямина [128] выделяют здесь 5 пачек (снизу):

1. Алевролито-песчаниковая пачка (605-376 м) начинается переслаиванием тонкозернистых песчаников и алевролитов с линзами среднезернистых песчаников. Выше по разрезу увеличивается число прослоев мелко- и тонкозернистых песчаников, с глубины 542 м они преобладают

2. Пачка часто чередующихся (376-263 м) плитчатых аргиллитистых алевролитов с линзами и волнисто-горизонтальными пропластками песчаников

3. Песчаниковая пачка (263-168 м) сложена отсортированными песчаниками с прослоями алевролитов мощностью до 1,5 - 2,0 м. Слоистость волнисто-горизонтальная, редко – косослоистая

4. Пачка темно-серых углистых аргиллитов (168-158 м). Верхняя граница совпадает с резко выраженной поверхностью местного размыва

5. Алевролито-песчаниковая пачка (158-47 м). Песчаники слабосортированные, преимущественно среднезернистые, с прослоями мелкозернистых песчаников и алевролитов. Слоистость волнисто-горизонтальная, перемежается с косой. В интервале 111-90 м массивные алевролиты с многочисленными остатками раковин остракод *Mongolianella* sp., *Limnocypridea* sp.

Мощность вскрытой части отложений свиты составляет 558 м.

Аналогичный характер переслаивания, но с явным преобладанием в разрезе алевролитов, установлен в Иволгино-Удинской (скв.16) и в Нижнеоронгойской (скв.33)

впадинах, что подтверждает их значительную фациальную изменчивость [76]. Буровыми работами установлено налегание пород убукунской свиты на трахиандезибазальты (скв.35) и конгломераты (скв.25) галгатайской свиты. Породы свиты залегают полого (15 - 20°) с падением к центру впадин. По результатам бурения и данным ВЭЗ мощность свиты составляет около 600 м.

Песчаники преимущественно аркозовые, реже полимиктовые, светло-серые, серые, темно-серые слоистой и беспорядочной текстуры. Размер зерен варьирует от алевритовой до гравийной размерности, но преобладают средне- мелкозернистые породы. Состав обломочного материала: кварц - 10-30 %, полевые шпаты - 50-70%, слюды - до 3-5%, обломки пород - до 10%. Цемент обычно глинистый, местами глинисто-карбонатный. Слоистая текстура пород обусловлена послойной сортировкой псаммитового материала. Алевролиты и аргиллиты имеют темно-серую окраску, тонкополосчатую текстуру за счет послойных включений обугленных растительных остатков. Конгломераты серые, мелкогалечные, обычно слабосцементированные. Галька хорошей и средней окатанности разнообразного состава (преимущественно гранитоиды, жильные образования и вулканиты кислого состава), заполнитель песчано-алевритовый, цемент глинистый.

Генетически отложения убукунской свиты в центральных частях впадин относятся к проточно-озерным, а в прибортовых частях - к делювиально-пролювиальным и озерным фациям. Появление в верхах разреза свиты маломощных прослоев и линз бурых углей характеризует стадию обмеления бассейна осадконакопления, его дробления на отдельные водоемы и заболачивания. Выходящие на дневную поверхность или перекрытые маломощным чехлом рыхлых отложений отдельные горизонты алевролитов после дезинтеграции пригодны для использования в качестве сырья в производстве кирпича и керамзита.

Возраст отложений убукунской свиты обоснован многочисленными находками ископаемой фауны (скважины 8, 12, 33, 34, 31, 30). Здесь В.М.Скобло и Н.А. Ляминой [127,128] собраны и определены остракоды – *Mongolianella subexsortis* Scob., *M. attrita* Scob., *Cypridea originalis* Scob., *C. kizhingensis* Scob., *Limnocypridea grammi* Ljub. и др., указывающие на нижнемеловой кижингинский биостратиграфический горизонт.

В юго-западной части площади, в районе с. Тарбагатай известны небольшие, погребенные мощным чехлом четвертичных отложений, мезозойские впадины,

установленные бурением [100, 119]. Впадины выполнены толщей слаболитифицированных пород, представленных алевролитами, аргиллитами, реже песчаниками с маломощными (5-10 см) прослоями углей. Мощность отложений достигает 400 м, в них установлен споро-пыльцевой комплекс переходного от юры к мелу возраста [119]. Вслед за предшественниками [92] мы с определенной долей условности относим эти отложения к убукунской свите, не исключая наличия здесь и верхнеюрских осадков.

Селенгинская свита (K_{1sl}) сохранилась в центральных частях Иволгино-Удинской впадины. Отложения этой свиты выполняют Красноярскую (1), Мухинскую (2), Лысогорскую (3), Госзаводскую (4) и Эрхирикскую (5) угленосные мульды (см. тектоническую схему). По литологическому составу эти отложения мало отличаются от пород убукунской свиты, залегая с ними согласно. Главными отличительными особенностями селенгинской свиты являются ее более высокая угленосность и смена комплекса ископаемой фауны. Разрезы отложений относительно выдержаны, но имеют некоторые отличия в разных мульдах. Так в Красноярской мульде песчаники и алевролиты находятся почти в равных соотношениях, а в Эрхирикской мульде песчаники явно преобладают. В целом же для свиты характерно преобладание песчаников, менее распространены алевролиты и аргиллиты. Породы залегают полого (5-15°) с падением к центрам мульд. Корреляция разрезов по отдельным мульдам возможна лишь на основе палеонтологического материала.

В самом общем виде характер разреза селенгинской свиты может быть проиллюстрирован по данным буровых работ на примере Красноярской мульды. Здесь скважиной 20 вскрыт следующий разрез (снизу):

1. Алевролиты с прослоями песчаников, аргиллитов и бурых углей (убукунская свита).....6,7 м
2. Песчаники глинистые серые разномерные слабоцементированные..30,2 м
3. Преимущественно алевролиты с прослоями аргиллитов, углистых аргиллитов, песчаников и непромышленных прослоев бурых углей97,2 м
4. Переслаивание песчаников и алевролитов, прослой аргиллитов, промышленные пласты бурых углей.....220,0 м
5. Песчаники аркозовые серые тонко- и мелкозернистые.....20,4 м

6. Преимущественно алевролиты с прослоями песчаников, аргиллитов и углистых аргиллитов.....30,7 м

Мощность вскрытых скважиной отложений селенгинской свиты составляет 398,5 м, а их максимальная мощность в отдельных мульдах оценивается в 400-450 м.

Для пород свиты характерны светлые тона серой окраски, наличие многократно повторяющихся трансгрессивных ритмов, присутствие обугленной органики. Происхождение этих отложений связано с фациями слабопроточных озер и застойных зарастающих водоемов. Раннемеловой возраст свиты обоснован находками ископаемой фауны. В.М.Скобло и Н.А.Ляминой из керна скважин 19, 7, 20, 21 собраны и определены остракоды – *Darwinula murtoensis* Scob., *D. striiformis* Scob., *Cypridea scutata* Scob., являющиеся руководящими для селенгинского биостратиграфического горизонта.

Сотниковская свита (K_1^{st}) в качестве самостоятельной выделена Д.В. Ветровым [62] вдоль южных склонов хр. Хамар-Дабан и Улан-Бургассы. Типичный разрез свиты, определивший ее название, вскрыт у д. Сотниково и представлен грубообломочными отложениями - глыбовыми и отломниковыми брекчиями, валунными конгломератами с прослоями несортированных песчаников. В процессе проведения ГС-50, тематических и поисковых работ различными исследователями эти отложения частично или полностью рассматривались в составе сотниковской [15, 126, 106], галгатайской [129, 130] и мохейской [110] свит в возрастном диапазоне поздняя юра – поздний мел, что обусловлено, прежде всего, отсутствием надежного палеонтологического обоснования и разной интерпретацией имевшегося неоднозначного фактического материала.

Наиболее полный разрез свиты вскрыт скважиной 15 [102] в пади Мостовая, севернее д. Краснояррово. Здесь, по В.М. Скобло [128], разрез имеет следующий вид (снизу):

1. Глыбовые и отломниковые брекчии коричневато-, красновато-бурые, сероцветные с гравийно-щебнистым заполнителем на глинисто-алевритовом цементе с нечетко ограниченными прослоями гравийно-песчано-глинистых хлидолитов мощностью до 1,2 м96,2 м
2. Перемежаемость глыбовых и отломниковых брекчий с дресвяно-песчаным и дресвяно-глинистым заполнителем, различающихся насыщенностью грубообломочным материалом73,0 м

3. Валунные конгломераты, глыбовые и отломниковые брекчии, гравийно-песчано-глинистые хлидолиты красноватых тонов окраски с базальной псаммито-алевритовой заполняющей массой, связанные быстрыми, но нерезкими переходами...115,0 м

4. Красноцветные и сероцветные глыбовые и отломниковые брекчии с примесью валунов. Заполнителем служат щебнисто-гравийно-глинистые хлидолиты. Прослойки хлидолитов мощностью до 1,7 м196,6 м

5. Переслаивание песчаников и алевролитов13,9 м

Мощность отложений свиты по скважине составляет 494,7 м. Общая же мощность отложений свиты в Иволгино-Удинской впадине с учетом данных ВЭЗ оценивается в 1000-1300 м. В генетическом отношении это, в основном, образования предгорных шлейфов обвально-осыпного характера, представленные грубым, несортированным кластическим материалом. Весьма незначительную роль среди них играют пролювиально-озерные алевро-псаммитовые отложения, в которых местами отмечаются прослойки углисто-сажистого вещества и ископаемые растительные остатки (обн. 13, 14).

Породы сотниковской свиты залегают на размытой поверхности кристаллического фундамента, сложенного палеозойскими образованиями. Их выходы на дневную поверхность с северо-запада ограничены системой Гусино-Удинского глубинного разлома, а с юго-востока – площадью распространения отложений гусиноозерской серии. Контакты с последними, как правило, перекрыты четвертичными образованиями и устанавливаются только в скважинах. Материалы буровых работ подтверждают, что в одних случаях грубообломочные образования, относимые нами к сотниковской свите, перекрывают (скв.10), в других – подстилают (скв. 15) или находятся в переслаивании (скв.11) с существенно алевро-псаммитовыми отложениями гусиноозерской серии. На наш взгляд, такое взаимное переслаивание указывает на фациальный характер контакта между ними, на синхронность их формирования, чему не противоречит и палеонтологический материал. Породы залегают полого с падением на юго-восток 120-150° под углом 10-20°, реже отмечается падение на северо-запад 280-310°.

Среди отложений свиты ведущая роль принадлежит отломниковым и глыбовым брекчиям, валунным конгломератам и хлидолитам. Последние образуют как самостоятельные прослойки, так и служат заполнителем. Алевролиты и песчаники пользуются незначительным распространением. Брекчии представляют собой

слабосцементированные породы, состоящие из обломков различного состава, размеры которых варьируют от 0,1 м до нескольких метров (иногда среди них встречаются отторженцы размерами до 10 м). Обломки преимущественно угловатые, содержание их варьирует от 40 до 95 %. Заполнитель песчано-гравийный, хлидолитовый буроватого или серого цвета. Цемент заполнителя глинистый, железисто-глинистый, местами глинисто-карбонатный. Конгломераты отличаются от брекчий лишь окатанностью входящего в их состав обломочного материала. Окатанность его слабая, сортированность плохая.

Существенно глыбовый характер образований свиты определяет устойчивость этих отложений к процессам эрозии и денудации, в результате чего формирующийся на них рельеф мало чем отличается от рельефа кристаллического фундамента. Фототон их более темный в сравнении с отложениями гусиноозерской серии.

В гравитационном и магнитном полях отложения сотниковской свиты и гусиноозерской серии не различаются, что обусловлено близкими значениями плотности (средняя - $2,45 \text{ г/см}^3$) и магнитной восприимчивости (средняя - $24 \times 10^{-6} \text{ СГС}$) входящих в их состав пород. По отношению к породам фундамента они характеризуются низкой интенсивностью магнитного поля (от +200 до -600 нТл). В ряде мест, к прослоям мелкообломочных (алевро-псаммитовых) пород свиты, обогащенных органическим веществом, приурочены рудопроявления урана инфильтрационного типа.

В мелкообломочных отложениях свиты известны два местонахождения ископаемой флоры. Одно из них выявлено В.М.Скобло севернее д. Красноярово в пади Мостовая (обн. 14). Здесь в песчаниках и алевролитах установлены [129]: хвойные - *Elatocladus* sp., *E. manchurica* (Iokogama) Iaabe; папоротники - *Sphenopteris transbaicalica* Pryn., *Sphenopteris* sp., *Coniopteris* sp., *Cladophlebis* sp.; голосеменные - *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Pterophyllum* sp., *P. irkutense* Pryn., *Nilssonia* sp., *Anomozamites* sp., представляющие, по В.М.Скобло, позднеюрский - раннемеловой (точнее не датированный) комплекс флоры. По нашим сборам из коренного выхода на левобережье р. Халюты (обн. 13) в аналогичных отложениях установлены следующие остатки растений: *Cladophlebis vaccensis* Ward, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nathorst, *Phoenicopsis ex gr. speciosa* Heer, *Podozamites lanceolatus* (Lindley et Hutton) Braun, *Phoenicopsis* sp., *Sphenobaiera longifolia* (Pomel) Florin, *Phoenicopsis ex gr. angustifolia* Heer, *Rodozamites* sp., *Radicites* sp., *Leptostrobus* sp., *Desmiophyllum* sp., *Pseudotorellia* sp. По заключению М.П. Долуденко и Е.И. Костиной (лаборатория палеофлористики ГИ

РАН), все установленные виды имеют широкое стратиграфическое распространение и встречаются как в юрских, так и в нижнемеловых отложениях. На основании характера взаимоотношений отложений свиты с образованиями гусиноозерской серии и имеющегося палеонтологического материала ее возраст принят раннемеловым.

КАЙНОЗОЙ

Неогеновая система

Верхний плиоцен

Тологойская свита (pdN₂tl) представлена преимущественно красноцветными глинами, суглинками со щебнем и дресвой, залегающими в основании чехла рыхлых кайнозойских отложений вдоль южного борта Иволгино-Удинской впадины. Стратотип свиты расположен на левобережье р.Селенги в 10 км вверх по течению от г. Улан-Удэ, у подножья г. Тологой (обн.17). Это обнажение с конца пятидесятих годов изучалось многими исследователями [5, 7, 13, 14, 35]. По Д.Б.Базарову [5] здесь непосредственно на гранитах залегают неяснослоистые красноцветные глины, содержащие большое количество гранитной дресвы (20-30 %), а в нижней части выхода - часто с крупными (до 15 см) обломками гранитов. В глине отмечаются линзы плохо промытого серого песка. Слои имеют слабый наклон к северу. В окраске глин наблюдаются различные оттенки от ярко-красного до темно-коричневого. Примерно в 2 м от подошвы в глине появляются карбонатные стяжения в виде крупных желваков, образующих более или менее выдержанные прослойки бледно-розовой окраски мощностью от 1-2 до 5-6 см. Часто в них заключены кости позвоночных животных. Видимая мощность отложений 2,5-3,0м.

По мнению большинства исследователей, это пролювиально- делювиальные осадки, сформированные на слабонаклонных поверхностях подножий склонов и в ложбинах за счет переотложения продуктов кор выветривания, перемещавшихся на небольшие расстояния. В скважинах, пробуренных в пределах Тапхарской впадины (скв.18, 23 и др.), они залегают на нижнемеловых осадочных образованиях. Мощность отложений тологойской свиты обычно составляет около 10 м, в редких случаях достигает 40 м (скв.11). Отложения тологойской свиты окрашены преимущественно в бурые и коричневые цвета, реже отмечаются породы черной, черно-бурой окраски. Глины плотные, жирные, преимущественно монтмориллонитовые. Их характерной

особенностью является насыщенность кластическим материалом от дресвы до щебня, наличие карбонатных и мергелистых конкреций.

В стратотипе свиты Л.Н. Иваньевым [14], Э.А.Вангенгейм [13], М.А.Ербаевой [1] и др. установлены *Hipparion* sp., *Ochotona tologoica* Hab., *Villanyia* sp., *Mimomys* cf. *minor* (Feifar), *Prosiphneus* ex dr. *praetingi* Teilhard и др. Эта фауна относится к виллафранковскому фаунистическому комплексу верхнего плиоцена.

Четвертичная система

Четвертичные образования с учетом генезиса, литологических особенностей и характера связи с рельефом подразделяются на эоплейстоценовые, средне-, средне-верхнеоплейстоценовые, верхнеоплейстоцен-голоценовые и голоценовые.

Эоплейстоцен нерасчлененный (1aQ_E)

Выход на поверхность эоплейстоценовых отложений закартирован южнее д. Ключи. Значительное распространение они имеют в Тапхарской впадине, где перекрыты среднеоплейстоценовыми образованиями кривоярской свиты (скв.16). Сложена толща галечниками и гравием с песчаным заполнителем. В скважине 18 вскрыт следующий разрез (сверху):

1. Галечники с песчано-гравийным заполнителем27,8 м
2. Гравийно-песчаные отложения15,2 м

Мощность отложений около 43 м.

Данные образования выполняют погребенные озерные впадины и речные долины, согласно перекрывают (скв.18, 16) или врезаны в красноцветную толщу тологойской свиты. В опорном Тологойском разрезе (обн.17), в слое супеси с прослоями гравелистого песка, который параллелизуется с эоплейстоценовыми галечниками Тапхарской впадины [7], обнаружена эоплейстоценовая фауна: суслик *Citellus itancinicus bararovi* и цокора *Myospalax* [6].

Неоплейстоцен

Среднее звено, первая и вторая части объединенные

Кривоярская свита (1aQ_{II}¹⁺²*kj*) распространена в Тапхарской впадине и незначительно на правом борту долины р. Селенги, в районе г. Улан-Удэ. Это горизонтально-слоистые пески с примесью карбонатного материала (5-10%).

Стратотипический разрез в урочище Кривой Яр (обн. № 9) изучен Д.Б. Базаровым [5], согласно которому он представлен (сверху):

1. Супесь лессовидная палево-серая2,3 м
2. Песок светло-серый мелко-, среднезернистый с прослоями темно-серого тонкозернистого песка и алеврита в верхней части и крупнозернистого песка в нижней части. Слоистость горизонтальная 7,6 м
3. Песок светло-серый тонко-, мелкозернистый, кварц-полевошпатовый с прослоями, линзами дресвы и гравия. Слоистость пологоволнистая, субгоризонтальная7,8 м
4. Песок разнозернистый неслоистый ожелезненный1,8 м
5. Переслаивание средне- и крупнозернистого песка светло-серого полевошпатово-кварцевого. Песок отсортирован, окатанность средняя и хорошая. Слоистость ясновыраженная, горизонтальная7,8 м
6. Переслаивание песка тонко-, мелко- и среднезернистого светло-серого с прослоями (до 15 см) дресвы и мелкого щебня. Слоистость горизонтальная 1,7 м
7. Частое переслаивание мелко-, среднезернистого песка с тонкозернистым. Слоистость тонкая, горизонтальная11,0 м
8. Песок мелкозернистый с прослоями тонкозернистого песка6,0 м
Мощность 46,0 м.

Наиболее характерный разрез пород кривоярской свиты для данной площади вскрыт скважинами 16, 18, 19 в Тапхарской впадине. В скв. 16 он представлен (сверху):

1. Песок от серого до коричневого мелкозернистый кварц-полевошпатовый с примесью гравия и прослоями супеси мощностью до 1 м.....63,1м
2. Суглинок коричневый плотный с примесью гравия 4,0 м
3. Песок серый разнозернистый кварц-полевошпатовый с гравием и дресвой гранитного состава42,8 м

Мощность отложений по разным скважинам варьирует в пределах 20-110 м.

По мнению большинства исследователей, это озерно-аллювиальные отложения. Залегают они на галечниках эоплейстоцена^{*)} (скв. 16, 18) и перекрываются отложениями пролювиально-делювиальных шлейфов, формирование которых продолжается поныне.

В спорово-пыльцевых спектрах стратотипического разреза преобладает (60-70%) травянистая растительность, представленная *Chenopodiaceae*, *Gramineae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Bryales* и др. В составе трав преобладает полынь, что указывает на существование в то время холодных полынных степей. Присутствие спор зеленых мхов, наряду с другими фактами, по мнению ряда исследователей [5-7], указывает на формирование толщи одновременно с самаровским оледенением Западной Сибири. К аналогичному выводу приходит и И.В. Антощенко-Оленёв, характеризуя спорово-пыльцевой комплекс супесчаной толщи Тапхарской впадины [101]. Спорово-пыльцевые спектры вышеописанных разрезов хорошо сопоставляются со спектром гипостратотипического разреза отложений кривоярской свиты в Клюквенной пади, южнее п. Селенгинск (лист М-49-V), где возраст этих отложений, кроме того, подтвержден находкой фрагмента плечевой кости носорога – *Coelodonta antiquitatis* [21]. Эти данные ограничивают время формирования толщи первой половиной среднего неоплейстоцена.

Среднее-верхнее звенья нерасчлененные (v, pd Q II-III)

Отложения этого возрастного интервала отнесены к эоловому, пролювиально-делювиальному генетическому типу и слагают предгорные шлейфы, имеющие слабонаклонную поверхность с гипсометрическими отметками 500-720 м. В составе отложений преобладают тонко-, мелкозернистые пески, супеси с примесью дресвы, щебня и лессовидные суглинки. Разрез нижней части одного из предгорных шлейфов вскрыт скв.8 (сверху):

1. Супесь серовато-желтая.....38,0 м
2. Песок мелкозернистый с примесью дресвы.....60,0 м

В верхней части предгорных шлейфов разрез их следующий (скв.21, сверху):

*) В Тологойском опорном разрезе известно три фаунистически охарактеризованных горизонта [5]: красноцветы тологойской свиты, пески эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена. На них залегают серая песчаная толща, со значительным присутствием карбонатного материала, кривоярской свиты. Пески фаунистически охарактеризованного горизонта нижнеоплейстоценового возраста отсутствуют в разрезах скважин, пробуренных в Тапхарской впадине [101]. Учитывая их малую мощность (первые метры) и ограниченность распространения пределами одного обнажения, они не отражены на карте.

1. Песок мелкозернистый.....15,0 м
2. Песок с примесью щебня и маломощными прослоями суглинка ..39,0 м

В предгорных частях в этих существенно песчаных отложениях несколько возрастает примесь крупнообломочного материала. В бассейне р. Куйтунки отложения представлены однородной толщей желтовато-серых лессовидных суглинков мощностью 28 м, которые залегают на коре выветривания гранитов (скв. 30). Мощность отложений в нижних частях шлейфов колеблется от 90 до 130 м (скв. №№ 7, 22, 24, 8, 10), в верхних частях – от 17 до 54 м (скв. №№ 25, 27, 21).

Рассматриваемые образования по генезису смешанные*). Значительную роль в формировании мощных песчаных толщ левобережья р. Уды и правобережья р. Селенги сыграли эоловые процессы. При господствующих северо-западных ветрах в среднем - позднем неоплейстоцене происходило интенсивное выдувание верхнемезозойских и кайнозойских отложений Иволгино-Удинской и Нижнеоронгойской впадин. Мелкие песчаные частицы оседали на левобережье р. Уды и на правобережье р. Селенги, а более тонкие уносились дальше и отлагались в бассейне р. Куйтунки в виде толщи лессовидных суглинков. Одновременно со склонов гор плоскостным смывом и временными потоками сносились продукты их разрушения: щебень, дресва, супесь, суглинок. В настоящее время снова происходит усиление ветровой деятельности, что проявляется в формировании современных эоловых форм рельефа – бугристых и грядовых песков.

Рассматриваемые отложения представляют собой огромные запасы строительных песков, разрабатываемое Заводское месторождение (II-3, 7) полностью обеспечивает потребности строительства в этом виде сырья. В лессовидных суглинках разведано Аношкинское (IV-3, 7) месторождение кирпичных суглинков.

В окрестностях г. Улан-Удэ (обн. 5) в песчаных отложениях среди остатков млекопитающих определен зуб *Mammuthus primigenius* Blum поздненеоплейстоценового возраста [5]. В борту долины р. Тарбагатайки у с. Десятниково (обн. 29) найдены зубы трогонтериевого слона *Mammuthus trogontherii* Pohe среднеоплейстоценового возраста [5]. В карьере Заводского месторождения на юго-западной окраине г. Улан-Удэ (обн. 12) нами найдена лучевая кость кулана *Eguus (Hemionus) cf. hemionus*, возраст которого

*) Вопрос генезиса рассматриваемых образований является спорным. Некоторые исследователи [5-7, 82] считают генезис нижней части этой толщи озерно-аллювиальным, а возраст отложений ниже-среднеоплейстоценовым.

определен второй половиной среднего неоплейстоцена (определение Н.П. Калмыкова, БНЦ СО РАН).

Таким образом, возраст описываемых образований определяется в интервале средний – поздний неоплейстоцен.

Неоплейстоцен, верхнее звено – голоцен нерасчлененный

Данные образования представлены пролювиально-делювиальными, аллювиально-пролювиальными отложениями и аллювием первой надпойменной террасы.

Пролувиально-делювиальные (pdQIII-H) образования развиты на площади очень широко, они слагают предгорные шлейфы, а также долины водотоков 1 и 2 порядков. В составе отложений суглинок, песок, супесь со щебнем, дресвой и глыбами. Для них характерна несортированность материала и невыдержанность разреза. Состав в каждом конкретном месте зависит от характера разрушаемых пород и рельефа. Мощность их в нижних частях склонов до 40 м (скв. 3).

В отложениях пролювиально-делювиального шлейфа возле с. Ошурково (обн. 1) известна палеолитическая стоянка с тремя культурными горизонтами. Абсолютный возраст древесного угля из очага II культурного горизонта (радиоуглеродный метод) – 10 900 лет [43]. Спорово-пыльцевой комплекс, по определению Л.В. Голубевой, отражает преобладание пыльцы травянистых растений, представленных семействами Polygonaceae, Compositae, Caryophyllaceae, Cruciferae. Присутствуют споры папоротников и плаунов. Пыльца древесной растительности распространена незначительно, в ее составе береза (*Betula* sect. *Albae*), редко ель, ольха, сосна [43]. Здесь же найдены остатки позвоночных *Bison priscus* Woj, *Rangifer tarandus* L., *Cervus elaphus* L., *Alces alces* L. поздненеоплейстоценового возраста [6].

Формирование пролювиально-делювиальных шлейфов продолжается и поныне, в верхних частях их разрезов часты находки нефоссилизированных костей современных животных, поэтому возраст этих отложений определяется поздненеоплейстоцен-голоценовым.

Аллювиально-пролювиальные (arQIII-H) отложения слагают долины водотоков 3 и 4 порядков и их сухие дельты (конусы выноса). В их составе пески, супеси с гравием и галькой. Для данного генетического подразделения характерна фациальная изменчивость осадков. В горной части они сложены, в основном, валунно-галечным материалом с песчаным заполнителем, в средней части долин сменяются более

сортированными песками и галечниками, а вблизи устья образуют пологонаклонные дельты с веерными потоками, сложенными характерным для пролювия набором отложений от грубозернистых гравелистых до алевритовых песков. Мощность отложений до 25 м (скв. 4). Аллювиально-пролювиальные отложения врезаны в вышеописанные пролювиально-делювиальные, а также образуют с ними фациальные переходы.

Аллювий первой надпойменной террасы ($a^1 Q_{III_4-N}$) высотой 6 - 8 м развит по всем рекам и речкам, но в данном масштабе выделяется лишь по наиболее крупным – Селенге, Уде, Куйтунке. Сложена терраса галечниками, песками. Разрез отложений террасы р. Селенги (скв. 20) имеет следующий вид (сверху):

1. Песок разнозернистый4 м
2. Галька, гравий с песчаным заполнителем36 м

При разведке месторождения ПГС “14 км” (II-2, 8) установлено, что отложения представлены галькой и гравием (61,1 %), песком (38,99 %). В составе песчаной фракции значительна примесь глинистого материала. Мощность отложений до 40 м.

Возраст первой надпойменной террасы соответствует верхнему неоплейстоцену (ошурковский горизонт) – голоцену, что подтверждается находками фауны за пределами площади [7]. Отложения первой надпойменной террасы широко используются в строительстве.

Голоцен

Отложения голоцена представлены аллювием высокой (3,5 м) и низкой (2 м) пойм рек Селенги и Уды и нерасчлененной поймой мелких рек, а также озерно-аллювиальными и озерными образованиями.

Высокая пойма (aH^1) хорошо выражена в рельефе, сложена галечниками, песками, супесями. В скажине 2 в пойме р.Селенги вскрыт следующий разрез (сверху):

1. Супеси1,5 м
2. Пески разнозернистые2,9 м
3. Галечники25,1 м
4. Пески мелкозернистые11,5 м

Мощность отложений 40 м.

В разрезе преобладают галечники с песчаными прослоями. Породы пригодны для использования в стройиндустрии, разведан ряд месторождений ПГМ.

Низкая пойма (аН²) сложена, в основном, отложениями фации прирусловых валов и отмелей, представленными галечниками, песками, супесями мощностью до 20 м. Современные отложения Иволгинской и Нижнеоронгойской впадин представлены *озерно-аллювиальными* (IaН) образованиями*): галечниками, песками, суглинками, супесями. Сводный разрез этих отложений по скважинам 13, 14, 15, 26 выглядит следующим образом (сверху):

1. Переслаивание супесей и суглинков с редкими включениями
Гальки.....6,0 м
 2. Галечники12,0 м
 3. Пески с примесью гальки до 20 %7,0 м
- Мощность отложений до 25 м.

Озерные (IН) отложения развиты незначительно. Это прибрежные и донные осадки современных озер в Нижнеоронгойской впадине. Они представлены песками, суглинками, илами мощностью до 5 м. С ними обычно связаны участки интенсивной засоленности почв.

Нерасчлененные четвертичные образования

В эту группу объединены, преимущественно, транзитные отложения, сносимые с хребтов под воздействием различных процессов.

Элювиальные (е), *элювиально-делювиальные* (ed) и *коллювиально-солифлюкционные* (cs) образования слагают субгоризонтальные и слабонаклонные части водоразделов. Представлены они глыбами, щебнем и дресвой с суглинистым заполнителем. Их мощность составляет 2-3 м.

*) В 1959 г. в котловане на территории пос. Сокол, расположенного на голоценовых озерно-аллювиальных образованиях, Д.Б. Базаровым и В.М. Скобло в осадках озерного генезиса установлены остатки пелеципод, определенных Г.Г. Мартинсоном как *Limnoscapha cf. maxima* Mart., *Unio cf. pseudodistortus* Mart. и *Lanceolaria* sp. Эта фауна характеризует возраст вмещающих слоев как верхнеолигоценый – нижнемиоценовый [126]. При этом точная привязка местонахождения, сведения о характере разреза и площади распространения вмещающих пород отсутствуют.

При инженерно-геологических исследованиях Г.А. Кибановым [22] приводится разрез скважины, пробуренной Бурводстроем в том же районе и вскрывшей толщу алевролитов с прослоями песчаников. На основании близости скважины к указанному местонахождению фауны и слабой цементации отложений до глубины 56,5 м им сделан вывод о правомочности выделения здесь иволгинской свиты соответствующего возраста. В ходе ГС-50 [92] эта точка зрения подтверждения не нашла.

Делювиальные (d) отложения распространены в низкогорье, сформированы они плоскостным смывом, что определяет более тонкий гранулометрический состав отложений: суглинки, дресва, щебень. мощность осадков составляет 3-10 м.

Коллювиальные (с) отложения, наблюдаемые в хребте Хамар-Дабан, образуют на крутых склонах осыпи, состоящие из щебня и глыб. Их Мощность составляет 3-5 м.

Коллювиально–делювиальные (cd) отложения имеют на площади самое широкое распространение. Они образуются на склонах средней крутизны и состоят из суглинков, супесей со щебнем, дресвой и глыбами. Мощность отложений до 10 м.

Делювиально–солифлюкционные (ds) отложения развиты на склонах северной экспозиции хребта Хамар-Дабан. Они сопряжены с делювиальными образованиями и характерны для надмерзлотного слоя. Сложены они суглинками с дресвой и щебнем мощностью до 5 м.

Эоловые и делювиальные (v,d) отложения распространены на правобережье Селенги, где широко проявились эоловые процессы. На склонах и водоразделах кроме продуктов разрушения гор (щебень, дресва) присутствуют эоловые супеси и пески. Мощность отложений до 20 м.

Площади развития выделенных нами разновидностей на стыке с листом М-48-ХІІ [23] совпадают по контурам, но несколько различаются в оценке факторов, влияющих на их формирование. Так *коллювиально-делювиальные* отложения стыкуются с *нерасчленёнными делювиальными, коллювиально-делювиальными и делювиальными* отложениями; *элювиально-делювиальные* – с *нерасчленёнными элювиально-делювиальными, солифлюкционными* отложениями. *Проллювиально-делювиальные* отложения поздненеоплейстоцен-голоценового возраста контактируют с *аллювиально-делювиальными* того же возраста. Кроме этого, есть расхождения в определении возраста *пролювиально-делювиальных* отложений. Авторы листа М-48-ХІІ определяют его поздним неоплейстоценом, тогда как находки в них костей современных животных указывают на то, что формирование отложений продолжается и в голоцене.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Магматические и метаморфические породы занимают около 70% территории. Они разнообразны по составу и условиям формирования. По возрасту среди них выделяются

ранне- и среднепалеозойские магматические, позднепалеозойские – раннетриасовые магматические и метаморфические, раннемеловые магматические образования.

Раннепалеозойские магматические образования

Эти образования имеют ограниченное распространение и представлены двумя интрузивными комплексами: моностойским габбровым и джидинским диорит-гранодиорит-гранитовым.

Моностойский комплекс габбровый (vPZ_{1m}) представлен многочисленными небольшими по размерам ксенолитами среди гранитоидов соготинского комплекса в южной части площади и более крупными массивами габброидов, представляющими собой останцы субстрата в ультраметаморфитах улан-бургасского комплекса в ее северной части. Форма массивов (останцов и ксенолитов) чаще близка к изометричной, реже вытянутая или неправильная; размеры наиболее крупных из них достигают 10 км². Среди пород комплекса преобладают габбро, местами отмечаются оливинные габбро и анортозиты. Массивы габброидов отражены в магнитном поле положительными аномалиями интенсивностью до 300 – 500 нТл.

В северо-западной части территории располагаются три относительно крупных массива (см. тектоническую схему): Краснояровский (3), Сотниковский (4) и Южный (5). Краснояровский массив, площадью около 8 км², расположен в верховьях одноименного ручья. Он имеет линзовидную форму, вытянутую в северо-восточном направлении, и сложен преимущественно средне-крупнозернистыми габбро. Массив сформирован в терригенно-карбонатной толще темникской свиты, совместно с которой в позднем палеозое в процессе формирования Хамар-Дабанского гранитогнейсового вала метаморфизован и гранитизирован. В результате этих преобразований габброиды в эндоконтактах обычно рассланцованы, контакты с вмещающими породами сорваны. За счет амфиболизации пироксенов, широкого развития по различным системам трещин лепешковидного биотита (размером до 3–4 см), новообразований калиевого полевого шпата, габброиды, несмотря на устойчивость к процессам гранитизации, часто приобретают монцодиоритовый и монцогаббровый состав.

Сотниковский массив, площадью около 9 км², находится на правом берегу р. Селенги вблизи с. Сотниково. В плане он имеет изометричную форму, сложен преимущественно мелкозернистыми габбро, залегает среди гнейсов улан-бургасского ультраметаморфического комплекса. Метаморфические преобразования в породах этого

массива выражены амфиболизацией пироксена, деанортитизацией плагиоклаза, новообразованиями калиевого полевого шпата. На южном фланге массива габброиды рассланцованы и превращены в зеленые мелкозернистые слюдисто-хлорит-эпидотовые бластотектониты, которые имеют пологое падение (20 - 40°) на юго-запад и вмещают многочисленные согласные со сланцеватостью, реже секущие, жилы гнейсовидных пород граносиенитового состава мощностью от первых сантиметров до первых метров.

Южный массив, площадью около 5 км², приурочен к выступу фундамента в северо-западном борту Нижнеоронгойской впадины. Сложен он преимущественно габбро, подчиненное значение имеют оливинное габбро и анортозиты. Массив залегает среди гнейсов улан-бургасского комплекса и прорывается жилами пегматитов и аплитовидных гранитов этого комплекса. В эндоконтактной зоне шириной в десятки метров габброиды рассланцованы и превращены в амфиболиты, при этом сланцеватость в них согласуется с гнейсовидностью в гнейсах.

Габбро характеризуются темно-зеленой, темно-серой окраской, массивной, реже полосчатой, сланцеватой текстурами. Структура их габбровая, габбро-офитовая, пойкилоофитовая или нематобластовая. Породы состоят, в основном, из плагиоклаза (50 - 80%) и роговой обманки (30-40%), в подчиненном количестве встречается моноклинный пироксен, местами оливин. Состав плагиоклаза колеблется от андезин-лабрадора до лабрадор-битовнита. В значительно меньших количествах присутствуют рудный минерал и акцессории - сфен, циркон, апатит. В качестве вторичных минералов отмечаются эпидот, хлорит, биотит, калиевый полевой шпат, скаполит, кальцит. Анортозиты представляют собой серые массивные породы гипидиоморфной структуры, состоящие из плагиоклаза (80 - 90%), моноклинного пироксена (5-10%), роговой обманки (5 - 10%) и акцессориев - апатита, сфена и рудного.

По результатам химического анализа, образования комплекса относятся к группе основных пород нормального и умеренно-щелочного ряда (табл. 3.1., рис. 3.1.) с калиево-натриевым типом щелочности. Повышенная щелочность пород, по-видимому, имеет наложенный характер и обусловлена процессом гранитизации. Плотность габброидов составляет 2,7 - 2,84 г/см³, магнитная восприимчивость - $500-5300 \times 10^{-6}$ СГС [119], радиоактивность их весьма низкая - от 6-8 до 10-12 мкР/ч. Полезные ископаемые, связанные с габброидами комплекса, на площади работ не установлены.

Таблица 3.1.
Химический состав пород монотойского комплекса

№ пробы	4	3	22	27	6163-3	6-43	6-46
SiO ₂	46,61	47,6	50,48	43,92	51,69	48,68	47,02
Al ₂ O ₃	17,81	27,34	19,7	18,04	16,12	15,9	17,01
Fe ₂ O ₃	3,19	1,12	4,69	6,86	2,86	7,62	7,53
FeO	5,83	2,31	4,66	7,15	5,77	5,25	5,69
MnO	0,11	0,02	0,14	0,10	0,16	0,145	0,176
P ₂ O ₅	0,22	0,06	0,57	1,37	0,46	0,65	0,38
TiO ₂	0,95	0,4	1,09	2,00	0,88	1,69	1,43
CaO	11,02	13,16	8,17	10,87	8,02	8,7	9,5
MgO	8,18	2,42	3,35	5,59	6,48	4,84	4,82
K ₂ O	0,79	0,35	2,02	1,75	3,50	2	1,8
Na ₂ O	2,79	2,94	3,72	2,14	2,54	3,4	3,25
K ₂ O+Na ₂ O	3,58	3,29	5,74	3,89	6,04	5,4	5,05

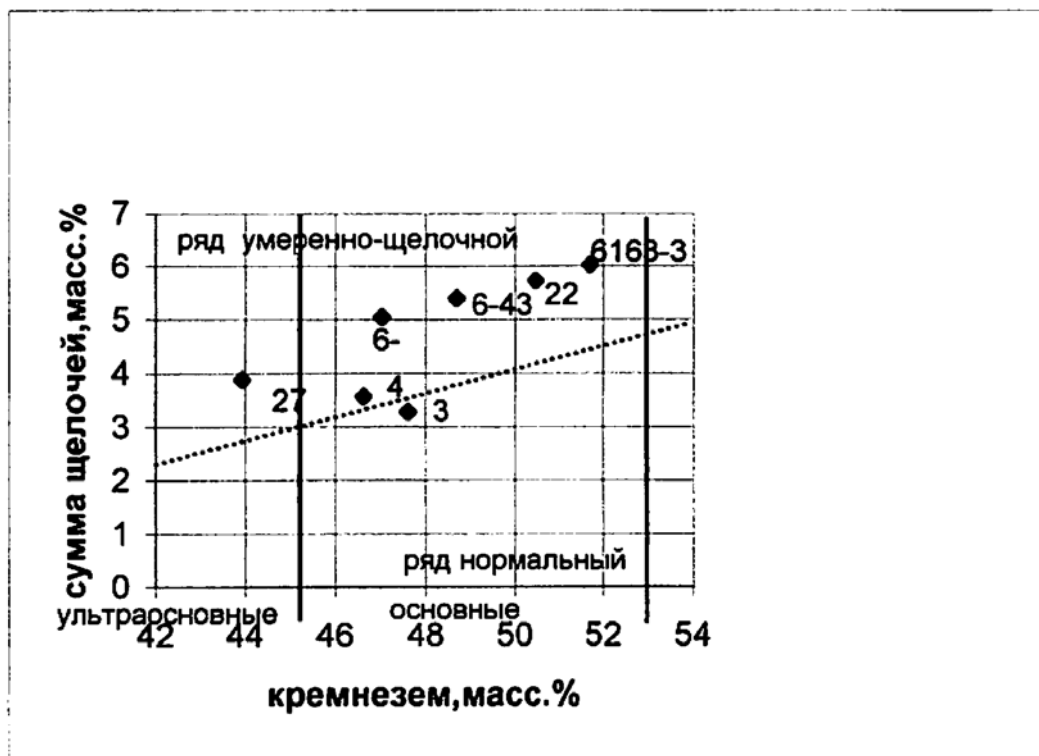


Рис. 3.1. Диаграмма химического состава пород монотойского комплекса. 4 - габбро Южного массива (среднее по 7 пробам), 3 - анортозиты Южного массива (среднее по 7 пробам), остальные пробы из мелких ксенолитов в бассейне руч. Саянтуй (22, 27), Воровка (6-43, 6-46), Верх. Березовка (6163-3).

Породы моностойского комплекса прорывают терригенно-карбонатные отложения темникской свиты нижнего кембрия? [106]; сами слагают ксенолиты среди позднепермских гранитов и сиенитов соготинского комплекса. Абсолютный возраст комплекса, определенный в пределах петротипического Арсентьевского массива (М-48-ХI) калий-аргоновым методом, составляет 306 ± 15 ; 300 ± 9 млн. лет [9]. На смежной с запада территории (М-48-V) калий-аргоновым методом датированы габброиды Оронгойского – 370 ± 18 млн. лет [9] и Убукунского – 339 и 368 млн. лет [77] массивов. Вопрос о возрасте моностойского комплекса остается открытым, пока же он принят раннепалеозойским.

Джидинский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый. Образования этого комплекса развиты на северных отрогах хр. Цаган-Дабан, по южной границе листа, в верховьях ручьев Жиримка и Тарбагатайка, где они представлены двумя небольшими полями развития общей площадью около 20 км^2 , сложенными серыми гнейсовидными разноминеральными биотитовыми двуполевошпатовыми гранитами *второй фазы комплекса* (γPZ_1d_2). Структура гранитов аллотриоморфнозернистая, гранобластовая; минеральный состав – плагиоклаз (андезин-олигоклаз) – до 20-30 %, микроклин – 30-40 %, кварц – 25-35% и биотит – 1-5 %; акцессорные минералы – магнетит, сфен, апатит и циркон. Жильная фация представлена единичными линзовидными телами пегматитов и аплитовидных гранитов протяженностью до 50-100 м при мощности до 1-2 м. По химическому составу породы джидинского комплекса относятся к семейству гранодиоритов – гранитов [23]. Концентрации элементов-примесей в гранитах находятся на уровне кларковых. Рудной минерализации в связи с этими гранитоидами не отмечено.

На смежной с юга территории граниты джидинского комплекса прорывают габброиды моностойского комплекса раннего палеозоя и сланцы темникской свиты нижнего кембрия (?), но сами находятся в ксенолитах среди гранитов позднеджидинского комплекса среднего палеозоя [23]. Возраст их определяется ранним палеозоем.

Среднепалеозойские магматические образования

Познеджидинский комплекс граносиенит-гранитовый представлен на площади гранитоидами умеренной щелочности, характерными для его второй фазы ($\epsilon\gamma\text{PZ}_2pd_2$).

Ранее они включались в состав раннепалеозойского джидинского комплекса и как самостоятельное подразделение были выделены сравнительно недавно [55]. Эти гранитоиды имеют ограниченное развитие в южной части территории, слагая тектонические блоки в осевой части хр. Цаган-Дабан. Суммарная площадь их выходов составляет около 100 квадратных километров.

Породы комплекса представлены розовато-серыми, местами розовыми среднезернистыми порфиroidными биотитовыми и амфибол-биотитовыми, реже - неравнозернистыми, с частыми переходами от мелко- до крупнозернистых, лейкократовыми и амфибол-биотитовыми гранитами. Порфиroidные граниты состоят из широкотаблитчатых и неправильных зерен микроклина (20-70%) и призматических кристаллов альбит-олигоклаза (20-30%), между которыми расположены ксеноморфные зерна кварца (до 30%), иногда роговой обманки (1-3%) и чешуйки биотита (5-7%). Фенокристаллы калиевого полевого шпата, достигающие в длину 2-3 см, придают породам характерный, легко узнаваемый, облик. Микроклин фрагментарно имеет микроклиновую решетку. Из аксессуарных минералов отмечены магнетит, циркон, апатит, сфен. Неравнозернистые граниты по составу практически не отличаются от предыдущих. Фенокристы в них отсутствуют или неясно выражены. Жильные породы представлены редкими телами мелкозернистых лейкократовых гранитов. Развита они крайне неравномерно и имеют обычно северо-восточное или субширотное простирание. Протяженность даек колеблется от 50 до 100 м при мощности 1– 2 м.

Граниты позднеджидинского комплекса характеризуются изрезанным знакопеременным магнитным полем. По плотностным свойствам породы комплекса не отличаются от более молодых гранитоидов соготинского комплекса и совместно с ними образуют общее отрицательное поле Δg .

По химическому составу породы комплекса относятся к семейству умеренно-щелочных гранитов с калиево-натриевым типом щелочности. Содержания микроэлементов в породах комплекса находятся на уровне кларковых [23].

Возрастное положение гранитоидов определяется с одной стороны их эруптивными взаимоотношениями с образованиями раннего палеозоя (моностойский, джидинский комплексы и темникская свита), с другой - налеганием на них вулканитов алентуйской свиты и прорыванием гранитами соготинского комплекса поздней перми [23].

Радиологических датировок по породам комплекса не имеется. Возраст их принят как среднепалеозойский.

Позднепалеозойские – раннетриасовые магматические и метаморфические образования

Данные образования занимают господствующее положение на исследуемой площади; среди них выделяется позднепалеозойский (?) улан-бургасский комплекс метаморфический, позднепермский соготинский комплекс монцонит-сиенит-лейкогранитовый и раннетриасовый куналейский комплекс щелочных гранитов-сиенитов.

Улан-бургасский комплекс метаморфический выделен впервые на листе М-48-VI в пределах одноименного хребта, откуда он прослеживается в юго-западном направлении в хребет Моностойский, захватывая восточную оконечность хр. Хамар-Дабан. В составе комплекса выделяется два подкомплекса.

Подкомплекс метатектитовый (mγPZ₃?ub) – метатектит-граниты, метатектит-сиениты (ранее эти породы выделялись как гнейсированные граниты туранского комплекса протерозоя [15], гнейсовидные граниты и сиениты баргузинского комплекса протерозоя [106, 92, 93, 110], гнейсовидные граниты хамар-дабанского комплекса протерозоя [91]).

Подкомплекс сланцево-гнейсовый (gPZ₃?ub) – гнейсы, мигматизированные кристаллосланцы (ранее эти породы выделялись в составе стратифицированных образований слюдянской толщи архея и протерозойской толщи [15], верхнепротерозойской итанцинской [106, 92, 93, 110] и темникской [91] свит).

Метаморфический комплекс имеет, в целом, зональный характер. В структурном отношении он слагает Хамар-Дабанский гранитогнейсовый вал, осложненный структурами более высокого порядка – гранитогнейсовыми куполами (см. тектоническую схему): Березовским (2), Иволгинским (1) и Слюдинским (3). В пределах куполов их центральные части сложены породами метатектитового, а крылья – сланцево-гнейсового подкомплекса. Границы между породами этих подкомплексов имеют постепенный характер. Внутренняя согласная структура куполов подчеркивается ориентировкой гнейсовидности, метаморфической полосчатости и кристаллизационной

сланцеватости. Общая линейная структура гранитогнейсового вала находит свое отражение в симметричном гравитационном максимуме интенсивностью до 30 мГл.

Метатектит-граниты представляют собой серые, светло-серые мелко-среднезернистые гнейсовидные породы гранобластовой, лепидогранобластовой, порфиробластовой структуры. Характерно также широкое развитие мирмекита и микропойкилитовой структуры. В целом, валовый минеральный состав этих пород (кварц – 20-30%, плагиоклаз – 20-60%, щелочной полевой шпат – 15-50%, биотит – 5-10%, роговая обманка – 0-5%) и их петрохимические характеристики (табл. 3.2., рис. 3.1.) соответствуют нормативным составам плутонических гранитов и граносиенитов.

Метатектит-сиениты – серые гнейсовидные породы с аналогичными структурными особенностями. Их валовый минеральный состав: кварц – 5-15%, щелочной полевой шпат – 50-80%, плагиоклаз – 10-40%, биотит – 5-15%, роговая обманка – 5-10%. Акцессорные минералы, как и в метатектит-гранитах, представлены сфеном, апатитом, рудным минералом и цирконом.

Гнейсы биотитовые, роговообманково-биотитовые, местами роговообманковые – светло-серые, серые мелкозернистые породы гнейсовидной текстуры, лепидогранобластовой, нематогранобластовой структуры, состоящие на 70–95 % из переменного количества кварца и полевых шпатов, а также подчиненного количества (5–30 %) биотита и роговой обманки. Кристаллосланцы биотитовые, роговообманково-биотитовые, роговообманковые, пироксен-роговообманковые – темно-серые, черные сланцеватые породы лепидобластовой, нематобластовой структуры, сложенные преимущественно темноцветными минералами (роговая обманка, биотит, местами моноклинный пироксен) с подчиненным количеством кварца и полевых шпатов. Местами в кристаллосланцах отмечается присутствие граната альмандинового ряда. Кристаллосланцы пользуются ограниченным распространением, наблюдаются среди гнейсов в виде отдельных горизонтов мощностью от первых метров до первых десятков метров. Они обычно мигматизированы. Мигматиты полосчатые, местами агматитовые или небулитовые. Судя по характерным минеральным ассоциациям (плагиоклаз + роговая обманка ± диопсид), метаморфизм гнейсов и кристаллосланцев отвечает амфиболитовой фации регионального метаморфизма.

Жильные образования (пегматиты, аплитовидные граниты) ($pPZ_3?ub$) пространственно тяготеют к полям развития пород сланцево-гнейсового подкомплекса. Жилы обычно

Таблица 3.2.
Химический состав пород улан-бургасского комплекса

окислы	5059	3116-1	537	538	550	551	3247	3116-2
SiO ₂	65,20	70,75	67,95	65,95	65,90	64,55	73,00	72,00
Al ₂ O ₃	17,05	14,30	15,55	16,10	16,20	17,20	13,85	14,70
Fe ₂ O ₃	1,82	0,66	1,42	1,80	1,45	1,95	1,01	0,97
FeO	1,87	1,66	1,48	1,93	2,13	2,01	0,85	1,36
MnO	0,09	0,07	0,03	0,06	0,11	0,10	0,02	0,03
P ₂ O ₅	0,22	0,05	0,16	0,21	0,17	0,20	0,12	0,11
TiO ₂	0,58	0,32	0,40	0,46	0,46	0,62	0,26	0,26
CaO	2,76	1,40	1,73	2,52	1,81	2,43	1,67	1,48
MgO	0,72	0,58	0,71	0,89	0,87	0,81	0,29	0,60
K ₂ O	3,55	5,73	4,73	5,13	5,44	4,90	4,57	4,40
Na ₂ O	5,00	2,31	3,76	3,94	3,71	3,38	3,57	3,28
K ₂ O+Na ₂ O	8,55	8,04	8,49	9,12	9,15	8,28	8,14	7,68

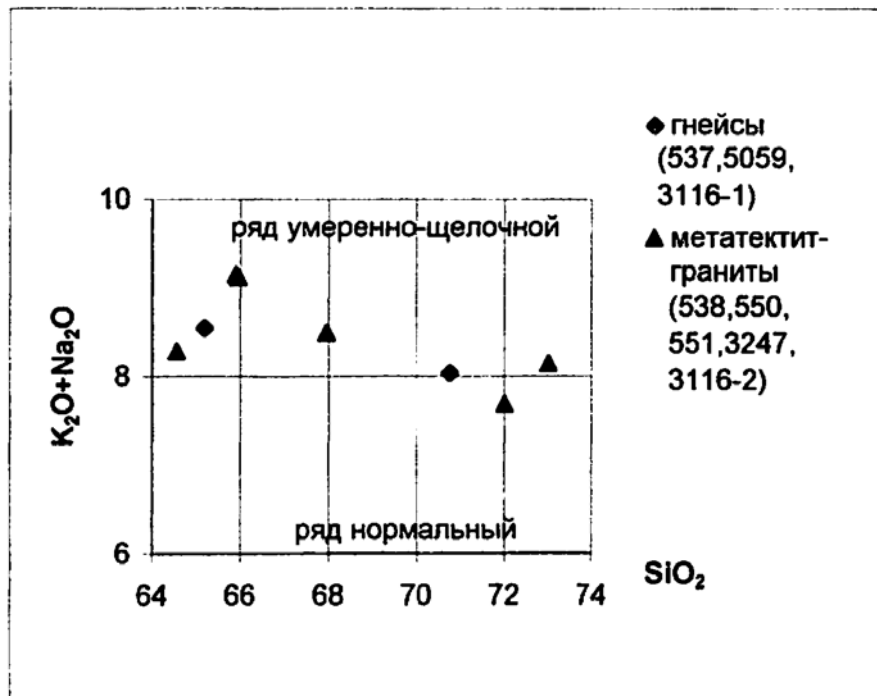


Рис. 3.2. Диаграмма химического состава пород улан-бургасского комплекса.

согласные, местами секущие. Протяженность их достигает 200 – 300 м при мощности в первые метры. Пегматиты довольно часто имеют зональное строение – в зальбандах отмечаются аплитовидные и графические, а в центральной части – блоковые структуры с крупными (до 5-6 см) выделениями кварца и полевого шпата, а иногда мусковита. Жильные образования комплекса прорывают породы темникской свиты [106] и моностойского комплекса (обн. 1).

Плотность пород комплекса составляет $2,58 - 2,66 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $360 - 415 \times 10^{-6} \text{ СГС}$ [68].

Метаморфический комплекс имеет автохтонный характер. Субстратом, подвергшимся глубоким метаморфическим преобразованиям, на современном эрозионном срезе являются отложения темникской и татауровской свит. Нижнекембрийские (?) породы темникской свиты встречаются повсеместно в метаморфическом комплексе в виде останцов субстрата, при этом сохраняется лишь флишоидная силикатно-карбонатная и карбонатная, наиболее устойчивая к процессам гранитизации, часть этих отложений. Горизонты силикатных пород при этом полностью утрачивают свои первичные черты, преобразуются в гнейсы и далее в метатектиты. Глубокометаморфизованные конгломераты татауровской свиты местами сохраняются в осевых частях гранитогнейсового вала в межкупольных прогибах. По флангам вала, вдоль обрамляющих его разломов, местами сохраняются согласные с простираем вала полосы шириной до 1–2 км вулканогенно-осадочных пород татауровской свиты. Переходы от гнейсов сланцево-гнейсового подкомплекса к вмещающим метапородам татауровской свиты довольно постепенные (обн. 2, 6). Вмещающие породы приобретают в переходной зоне сланцеватость, согласную с гнейсовидностью пород улан-бургасского комплекса, мелко-, тонкозернистые бластические структуры с широким развитием эпидот-альбит-хлорит-слюдистого вторичного минерального агрегата. Бластотектониты (филлитоподобные сланцы), сформированные по породам татауровской свиты, близки по своему генезису и внешнему облику породам зеленосланцевой фации регионального метаморфизма, отличаясь лишь линзовидно-полосчатой текстурой и проявлением, наряду с пластическими, хрупких деформаций. Можно предположить, что зона динамотермального метаморфизма является надкупольной и занимает вполне закономерное место в ряду зональности позднепалеозойского метаморфизма. Внутренняя зона ультраметаморфизма осевой

части Хамар-Дабанского гранито-гнейсового вала сменяется на его крыльях зоной метаморфитов амфиболитовой фации, которая, в свою очередь, сменяется внешней зоной зеленосланцевого динамотермального метаморфизма вмещающих пород.

Абсолютный возраст метаморфических пород, определенный рубидий-стронциевым изохронным методом в лаборатории ГИН АН РФ по восьми валовым пробам (1,4,5,6,7,9) В.Ф. Посоховым, составляет 314 ± 60 млн. лет при первичном отношении $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,706 \pm 1$ (табл. 3.3.).

Взаимоотношения метаморфических пород с позднепалеозойскими образованиями татауровской свиты, их структурное положение, абсолютный возраст в 314 млн. лет, все это позволило выделить их в качестве самостоятельного позднепалеозойского метаморфического комплекса, петротипической местностью которого служит западная оконечность хр. Улан-Бургассы (3).

Соготинский комплекс монцонит-сиенит-лейкогранитовый развит в южной части площади, где слагает преобладающую часть Цаган-Дабанского плутона, общей площадью около 2500 км^2 . В составе комплекса выделяется три фазы: *первая* (μP_{2S_1}) – монцониты и кварцевые монцониты; *вторая* (ξP_{2S_2}) – сиениты, кварцевые сиениты и граносиениты щелочнополевошпатовые и двуполевошпатовые; *третья* ($\varepsilon\gamma\text{P}_{2S_3}$) – умеренно-щелочные двуполевошпатовые и щелочнополевошпатовые граниты и лейкограниты, граносиениты ($\gamma\xi\text{P}_{2S_3}$), гранит- и граносиенит-порфиры ($\gamma\pi\text{P}_{2S_3}$). Среди *жильных образований* широко распространены дайки кварцевых сиенит-порфиров ($q\xi\pi_3$), умеренно-щелочных гранит-порфиров ($\gamma\pi_3$), габбро-порфиритов ($\nu\pi_3$). К этим образованиям отнесена также трубка взрыва, сложенная эруптивной брекчией микрогранитов ($^m\gamma_3$).

Монцониты и кварцевые монцониты первой фазы имеют весьма ограниченное распространение. Общая площадь их выходов составляет около 10 км^2 , они слагают ряд мелких ксенолитов среди пород второй и третьей фаз комплекса в верховьях ручьев Саянтуй и Куйтунка. Это среднезернистые серые и буровато-серые массивные породы, имеющие монцонитовую, гипидиоморфную или призматическизернистую структуру. Их минеральный состав: плагиоклаз (андезин, местами зональный) - 55-65%, калиевый полевой шпат - 15-30%, моноклинный пироксен, роговая обманка и биотит (в сумме до 20%). Содержание кварца колеблется в пределах 0-10%.

Таблица 3.3.

Рубидий-стронциевая характеристика пород и
минералов улан-бургасского комплекса

№ пп	Индекс пробы	Анализир. материал	Rb г/т	Sr г/т	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$
1	550	Порода	245,9	398,5	1,786	0,71327
2	550	Амфибол	164	38,54	12,34	0,73267
3	550	Биотит	1161,3	25,35	135,4	0,93415
4	551	Порода	254,4	420,9	1,749	0,71327
5	551	Амфибол	168,5	53,34	9,153	0,72509
6	551	Биотит	1156,7	41,87	80,98	0,84338
7	5059	Порода	74,89	943,4	0,2296	0,70721
8	5059	Биотит	484	168,9	8,303	0,72063
9	537	Порода	165,1	713,8	0,6692	0,70912
10	538	Порода	111	792,1	0,4055	0,70887
11	538	Амфибол	42,51	70,63	1,742	0,71072
12	538	Биотит	381,7	76,16	14,53	0,73219
13	3116-1	Порода	249,1	287,5	2,509	0,71874
14	3116-2	Порода	165,6	409,9	1,169	0,71215
15	3247	Порода	140,6	557,6	0,7299	0,70958
16	3247	Биотит	702	107,9	18,94	0,77363

Большая часть Цаган-Дабанского плутона (около 60% его площади) сложена породами второй фазы, представленной сиенитами, кварцевыми сиенитами, местами граносиенитами. Это крупнозернистые, участками среднезернистые и порфириовидные, массивные породы красных, розовых, бурых тонов окраски. Крупнозернистые разновидности обычно щелочнополевошпатовые, а среднезернистые и порфириовидные – двуполевошпатовые. Типичные представители второй фазы – сиениты и кварцевые сиениты крупнозернистые щелочнополевошпатовые, обладающие гипидиоморфной, призматическизернистой структурами и сложенные пертитовым калинатровым полевым шпатом (80–90%), кварцем (1–10%), обыкновенной или субщелочной роговой обманкой (0–10%), биотитом (0–10%), местами моноклинным пироксеном (0–5). Акцессорные минералы – магнетит, апатит, сфен, циркон.

Породы третьей фазы развиты в пределах Цаган-Дабанского плутона, в основном, в виде полосы шириной около 20 км северо-восточного направления по левобережью руч. Куйтунка, кроме того, они слагают ряд тел неправильной формы в центральной части площади среди сиенитоидов второй фазы. В целом, в составе плутона они занимают около 40% его площади. Преимущественным развитием среди них пользуются умеренно-щелочные граниты и лейкограниты двуполевошпатовые среднезернистые. Граносиениты играют подчиненную роль, площадь их развития ограничена, в основном, бассейном руч. Хара-Хусудун и верховьями р. Куйтунка. В апикальных зонах плутона на контакте с провесами кровли, сложенной верхнепермскими вулканогенными образованиями алентуйской свиты, развиты мелкозернистые и порфириовые фации гранитоидов. Порфириовые фации представлены умеренно-щелочными гранит-порфирами и граносиенит-порфирами. Наиболее крупное поле развития гранит-порфиров (около 20 км²) расположено на правобережье руч. Куналейка.

Умеренно-щелочные граниты и лейкограниты двуполевошпатовые – лейкократовые среднезернистые, местами мелкозернистые, красные, розовые и бурые массивные породы гипидиоморфной и микропегматитовой структуры, состоящие из микропертита (30–60%), кварца (25–35%), плагиоклаза (10–30%), биотита, местами роговой обманки (0–5%). Обычные акцессории – апатит, сфен, циркон, флюорит. В щелочнополевошпатовых разновидностях уменьшается количество плагиоклаза (0–10%), местами появляется субщелочная роговая обманка (1–3%). Граносиениты отличаются лишь заметно меньшим содержанием кварца (15 - 20%).

Взаимоотношения между породами первой и второй [23], второй и третьей (обн.32,18) фаз установлены довольно однозначно.

Жильные образования соготинского комплекса имеют широкое распространение, пространственно они тяготеют к гранитам третьей фазы, формируя рой даек северо-восточного ($45 - 55^\circ$) направления шириной до 20 км, протягивающийся по левобережью Куйтунки. В пределах этого роя количество даек на 1 км^2 достигает местами 10–15 штук. Мощность даек составляет первые метры, длина достигает 1–1,5 км. В составе этих образований выделяется трубка взрыва, расположенная на правобережье р. Селенги, ниже устья р. Куйтунки. Крутопадающая трубка размером 670×300 м выполнена эруптивной брекчий. Обломочная часть брекчий представлена лито- и кристаллокластами. В составе литокластов, размером до 10–15 см, граниты, сиениты и порфиновые породы соготинского комплекса. Цемент брекчий скрытокристаллический, кислого состава, отвечающий микрограниту. К трубке взрыва приурочено молибденовое оруденение Жарчихинского месторождения.

По петрохимии (табл. 3.4., рис. 3.4.) гранитоиды соготинского комплекса относятся к породам умеренно-щелочного ряда с калиево-натриевым типом щелочности. В породах комплекса отмечаются повышенные концентрации циркония, ниобия, иттрия, РЗЭ, резко пониженные содержания стронция и бария. Европиевый минимум в среднем составляет 0,44. На основе данных, полученных при изучении температур гомогенизации и химического состава расплавных включений, устанавливается, что сиенитовые магмы начинали кристаллизоваться при температуре более $930 - 940^\circ \text{C}$, а гранитные – при $760 - 790^\circ \text{C}$. Эти магмы содержали много хлора, около 0,2–0,3 мас.%. По мере развития фракционной кристаллизации остаточные кислые расплавы обогащались также фтором – до 1,5–1,7 мас. %. По геохимическим особенностям породы относятся к гранитам А-типа [19]. Гранитоиды этого типа на территории Забайкалья и Монголии участвуют в строении Селенгино-Витимского вулканоплутонического пояса и распространены достаточно широко.

Следует отметить характерные для пород комплекса эпигенетические изменения, выраженные почти повсеместной пелитизацией полевых шпатов, степень проявления которой отчетливо коррелируется с интенсивностью их красноватых тонов окраски.

Плотность пород комплекса составляет $2,57 - 2,61 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость

Химический состав пород соготинского комплекса

Таблица 3.4.

окислы	25	8-203	8-212-3	5-62-4	1-961	1-101	7-277	7-260	1-980	5-63	5-102	1-589	1-983-2	7-942	1-46
SiO ₂	57,56	58,69	60,04	61,86	62,9	63,6	66,94	67,9	68,9	70,16	70,66	72,02	72,68	74,08	76,68
Al ₂ O ₃	12,34	19,74	18,29	19,04	18,63	16,52	16,69	15,45	15,77	14,96	15,07	13,36	14,44	12,13	11,18
Fe ₂ O ₃	3,19	4,36	3,14	1,81	2,2	2,12	.95	1,62	1,85	.88	1,48	3,46	1,47	1,69	1,01
FeO	3,72	2,19	1,63	1,25	.6	1,68	.65	1,42	.63	1,58	1,03	.17	.69	.63	.61
MnO	0,08	.105	.1	.13	.09	.07	.11	.05		.05	.04	.29	.02		.03
P ₂ O ₅	0,34	.37	.28	.23	.17	.34	.06	.22	.48	.08	.1	.06	.02	.07	.07
TiO ₂	0,80	1	.91	.67	.57	.98	.39	.55	.23	.3	.34	.28	.2	.26	.07
CaO	5,21	3,2	2,41	2,19	.67	1,23	.61	2,13	.9	1,34	.23	.46	.45	.4	.35
MgO	3,01	.8	.8	.44	.64	.48	.32	.64	.48	.43	.44	.07	.4	.54	.34
K ₂ O	4,53	4,44	7	5,3	6,6	7	6,1	4,5	5,7	5,15	5	4,74	5,22	6,08	4,92
Na ₂ O	3,11	4,72	5,77	5,77	5,84	5,4	6	4,33	4,65	4,29	4	4,78	3,86	3,28	3,46
K ₂ O+Na ₂ O	7,64	9,16	12,77	11,07	12,44	12,4	12,1	8,88	10,35	9,44	9	9,52	9,08	9,36	8,38

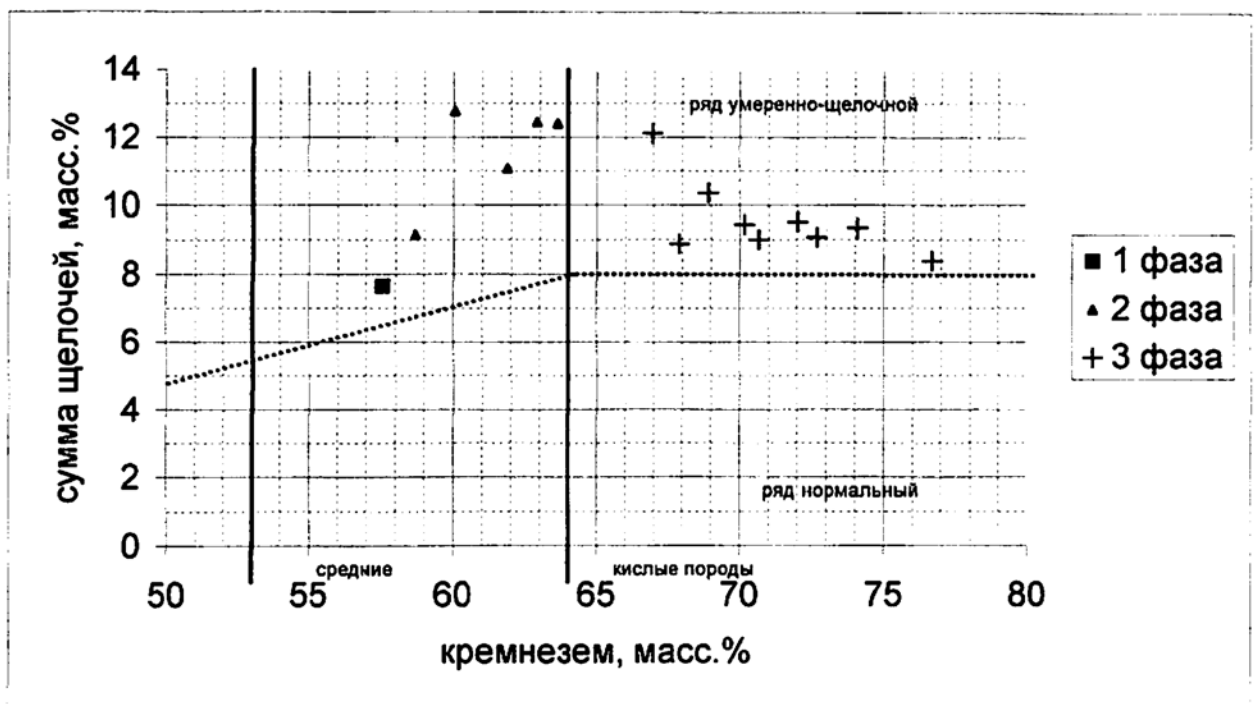


Рис. 3.4. Диаграмма химического состава пород соготинского комплекса.

1 фаза - монциты (25); 2 фаза - сиениты (8-203, 8-212-3, 5-62-4), кварцевые сиениты (1-101, 1-961); 3 фаза - граносиениты (7-277), умеренно-щелочные граниты (1-980, 5-63, 1-589), лейкограниты (7-942, 1-46), гранит-порфиры (5-102-1), граносиенит-порфиры (7-260); жильные умеренно-щелочные гранит-порфиры (1-983-2).

гранитов колеблется в пределах $330-1200 \times 10^{-6}$ СГС, а сиенитов – $420-1600 \times 10^{-6}$ СГС [119]. В геофизических полях породы соготинского комплекса выражены отрицательным гравитационным полем интенсивностью до -24 мГл, для гранитов третьей фазы характерно знакопеременное, а для сиенитов второй фазы – положительное магнитное поле интенсивностью до 1000 нТл.

Образования соготинского комплекса прорывают породы темникской свиты нижнего кембрия? (обн. 28), позднепалеозойские ультраметаморфиты улан-бургасского комплекса, вулканиты алентуйской свиты верхней перми (обн. 26) и прорываются щелочными гранитами куналейского комплекса раннего триаса (обн. 29). Радиологические данные, полученные К-Аг методом по валовым пробам (18, 20), дают цифры соответственно 245 и 240 млн. лет [38], по биотиту (пробы 15, 17) – соответственно 277 и 231 млн. лет [2], а Rb-Sr изохронным методом (пробы 10, 13, 14, 16, 19) укладываются в интервал 267-287 млн. лет [18, 27, 31].

Металлогеническая специализация интрузий соготинского комплекса выражается в пространственной совмещенности с ними молибденового оруденения, локализованного в трубке взрыва эруптивной брекчии микрогранитов или в гранит-порфирах заключительных стадий формирования.

Значительная доля гранитоидов соготинского комплекса предшественниками выделялась в составе раннепалеозойского джидинского, среднепалеозойского позднеджидинского, позднепалеозойских кудунского и бичурского, мезозойского гуджирского комплексов. Выделению ранне-, среднепалеозойских и мезозойских гранитоидов противоречат их изотопные датировки. Кудунский комплекс был впоследствии упразднен, а площадь развития бичурского комплекса, являющегося возрастным и формационным аналогом соготинского, согласно легенде Селенгинской серии ограничена Чикой-Тамирской структурно-формационной зоной.

Куналейский комплекс щелочных гранитов и сиенитов ($E\gamma T_1k$) в пределах изученной территории представлен щелочными гранитами, лейкогранитами и граносиенитами ($E\gamma\xi$). Массивы щелочных пород имеют однофазное строение. Всего закартировано восемь массивов, форма их штокообразная, размеры наиболее крупного Сутайского массива достигают 50 км^2 . Он расположен в осевой части хребта Цаган-Дабан, в верховьях одноименного ручья, и имеет форму штока, несколько вытянутого в субмеридиональном направлении. Большая часть массива сложена светло-серыми,

розовато-серыми среднезернистыми щелочными граносиенитами, местами в них увеличивается содержание кварца и они постепенно сменяются гранитами.

Щелочные граниты, лейкограниты и граносиениты – розовые, розовато-серые, светло-серые среднезернистые массивные породы гипидиоморфной и микропегматитовой структуры. Главными породообразующими минералами, слагающими 90-98 % всего объема пород, являются калинатровый полевой шпат и кварц. Щелочной полевой шпат имеет пертитовое строение, соотношение альбитового и ортоклазового миналов варьирует в пределах 1,2-1,5. Фемические минералы (2-8%) представлены щелочным амфиболом рибекит-арфведсонитового ряда, эгирином, редко биотитом. Среди аксессуарных минералов постоянно отмечается флюорит.

Дайковые образования распространены незначительно. Они представлены серыми, зеленовато-серыми щелочными гранит-порфирами (Еγπ). Дайки имеют преимущественно северо-восточное простирание, их мощность - первые метры, протяженность - первые сотни метров.

Щелочные породы имеют интрузивные контакты с гранитоидами соготинского комплекса (обн. 27, 29) и позднепермскими вулканогенными образованиями алентуйской свиты (обн. 37). Эти гранитоиды, по сравнению с гранитоидами соготинского комплекса, обладают относительно повышенной общей щелочностью и пониженной глиноземистостью. Петрохимически они относятся к породам щелочного ряда с примерно равным соотношением натрия и калия (табл. 3.5., рис. 3.5.). В отличие от умеренно-щелочных пород соготинского комплекса, в щелочных породах повышены концентрации Rb, Zr, Hf, La, Ce, Nd, Sm, понижены концентрации Ba, Sr и более четко выражен европиевый минимум [31]. По особенностям химического состава они близки гранитам А-типа. Становление массивов куналейского комплекса завершало формирование позднепалеозойского Селенгино-Витимского вулканоплутонического пояса и происходило в гипабиссальных условиях на глубине, не превышающей нескольких километров, при температуре кристаллизации 700-900°. Щелочные гранитоиды куналейского комплекса близки по физическим свойствам субщелочным гранитоидам соготинского комплекса, поэтому, на фоне последних, в геофизических полях они не находят четкого отражения. Радиологический возраст щелочных пород (пробы 21, 22), определенный изохронным рубидий-стронциевым методом, составляет 285 млн. лет [27]. Согласно серийной легенде для них принят раннетриасовый возраст.

Таблица 3.5.

Химический состав гранитоидов куналейского комплекса

окислы	1-159	1-160	1-313-2	4-226	5-62-10	5-62-11	5-62-12	6-375-1	6-375-2
SiO ₂	69,6	70,6	72,9	73,76	70,3	71	68,96	74,28	67,08
Al ₂ O ₃	14.14	12.83	11.01	12	15.3	15.24	15.7	11.7	13.14
Fe ₂ O ₃	3.67	3.36	4.28	3.17	1.58	1.39	1.64	2.68	3.07
FeO	0,23	0,42	0,79	0,51	0,45	0,62	0,82	0,75	1.69
MnO	0,1	0,27	0,25	0,05	0,09	0,04	0,07	0,06	0,26
P ₂ O ₅	0,19	0,12	0,01	0,19	0,03	0,03	0,03	0,01	0,07
TiO ₂	0,57	0,57	0,47	0,37	0,4	0,35	0,35	0,52	0,63
CaO	0,33	0,56	0,4	0,56	0,22	0,56	0,39	0,8	1.39
MgO	0,24	0,16	0,7	0,24	0,24	0,24	0,36	0,22	0,62
K ₂ O	5.3	5.17	4.4	4.59	5.04	5	5.15	5	5.95
Na ₂ O	5.55	5.1	4.9	4.59	5.03	5.3	5.5	4.05	6.1
K ₂ O+Na ₂ O	10,85	10,27	9,3	9,18	10,07	10,03	10,65	9,05	12,05

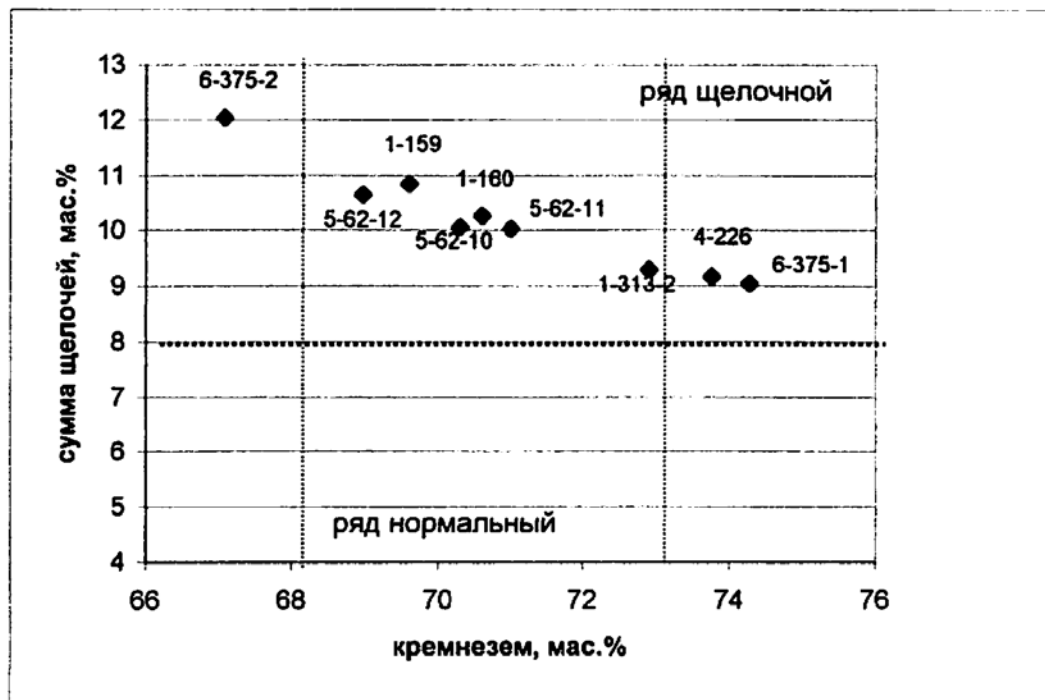


Рис. 3.5. Диаграмма химического состава гранитоидов куналейского комплекса. щелочные граниты (1-159, 1-160, 1-313-2, 5-62-10, -11, -12); щелочные лейкограниты (4-226, 6-375-1); щелочные граносиениты (6-375-2).

Каких-либо рудопроявлений с породами комплекса на изученной территории не установлено.

Раннемеловые магматические образования

В последние годы на территории Западного Забайкалья был проведен ряд исследований, существенно расширивших представления о позднемезозойском магматизме региона. При анализе накопленного фактического материала была выделена Иволгинская щелочно-габброидная с карбонатитами магматическая серия, включающая два раннемеловых магматических комплекса: ошурковский и халютинский.

Ошурковский комплекс монцогаббро и сиенитов (ενK₁?o). Петротипом данного комплекса служит Ошурковский массив (5), который со времени его открытия в начале 60-годов привлекает пристальное внимание исследователей как одно из крупнейших апатитовых месторождений Сибири. Массив расположен на левобережье нижнего течения р. Селенги, в 10 км к СЗ от г.Улан-Удэ. В плане он имеет овальную форму, удлиненную в С-СЗ направлении, площадь его около 14 км². Контакты массива с вмещающими гнейсами и метаконгломератами интрузивные, резкие и крутые (обн. 4). Особенностью Ошурковского массива является также то, что он по своему строению напоминает комплекс параллельных даек офиолитовых серий, так как образован многочисленными перемежающимися крутопадающими согласными телами линзовидной, дайкообразной формы. Размеры тел варьируют широко: от первых сотен метров до 2км в длину при мощности от первых - до сотен метров. Простираение их субмеридианальное до северо-западного (340°), падение крутое. Импульсы внедрения были сближены во времени, интрузия каждой последующей порции магмы происходила еще до полной раскристаллизации предыдущей. Количество таких импульсов было весьма значительным и, вероятно, насчитывало многие сотни [28]. Основной объем (85%) массива сложен мелано- (30%), мезо- (50%) и лейкократовыми (5%) апатитоносными породами высокой основности, среди которых выделяют средне-крупнозернистые (30%), среднезернистые (60%) и мелкозернистые (10%) разновидности [120]. Около 15% объема массива приходится на долю сиенитов, которые не являются апатитоносными породами. Все перечисленные выше породы прорываются жилами пегматитов и аплитов.

Апатитоносные породы представляют собой темно-серые, серые преимущественно средне- и крупнозернистые массивные породы с характерным идиоморфизмом амфиболов относительно полевых шпатов. Все разновидности апатитоносных пород Ошурковского массива сложены одним и тем же набором минералов: богатый титаном паргасит или паргаситовая роговая обманка (10-45%); обогащенный титаном биотит (10-25%); авгит, вплоть до натриевого авгита (0-25%); олигоклаз, содержащий до 25-30% анортита и до 8% ортоклазовой составляющей (10-50%); криптопертитовый калинатровый полевой шпат (0-20%); апатит (3-10%); ильменит, титаномагнетит (2-4%) и сфен (1-4%). Апатит присутствует как в виде пойкилитовых включений в ранних амфиболе и пироксене, так и в ассоциации с более поздними минералами, что указывает на весьма широкий температурный интервал его кристаллизации.

Апатитоносные породы массива, несмотря на их умеренно-щелочной, преимущественно ультраосновной петрохимический состав (табл. 3.6., рис. 3.6.), традиционно трактуются как диориты или сиенито-диориты [97,120], подвергшиеся глубоким метасоматическим преобразованиям в процессе гранитизации, коренным образом изменившим их химический состав. Мнение ряда исследователей о широком развитии процессов метасоматической переработки пород плутона не подтверждается при их систематическом петрографическом изучении. В последние годы сторонники магматического происхождения апатитоносных пород массива определяют их как щелочные габбро [28] или как субщелочные габбро – ультрабазиты со слабо проявленной карбонатитовой составляющей [25], что на наш взгляд представляется более верным. Апатитоносные породы Ошурковского массива, авторы, с некоторой долей условности, по рекомендации ведущего научного сотрудника отдела петрологии ВСЕГЕИ М.П. Орловой, определяют как монцогаббро. Вероятно в дальнейшем, по мере разработки классификации ультраосновных пород умеренно-щелочного ряда, они займут там свое место.

Сиениты развиты, в основном, на южном фланге массива, где их выход составляет по площади около 1,5 км². Они прорывают апатитоносные монцогаббро, хотя отмечаются малые тела сиенитов более раннего этапа, имеющие обратные взаимоотношения. Те и другие сиениты обнаруживают отчетливые геохимические признаки родства между собой и в то же время резко отличаются от сиенитов куналейского комплекса [29], в составе которого они выделялись ранее [97]. Сиениты представляют собой светло-серые

Таблица 3.6.

Химический состав пород ошурковского комплекса

Окислы	1 (1)	2 (8)	3 (4)	4 (16)	5 (14)	6 (3)
п.п.п.	1,74	2,70	1,73	2,02	1,12	
SiO ₂	43,30	39,47	41,20	41,11	50,71	62,43
Al ₂ O ₃	14,23	11,56	13,03	13,42	16,94	18,30
Fe ₂ O ₃	4,82	4,22	5,26	4,23	4,05	1,97
FeO	5,35	6,18	5,86	6,09	4,64	1,12
MnO	0,10	0,11	0,10	0,10	0,07	0,03
P ₂ O ₅	3,29	4,51	3,91	4,07	1,52	0,17
TiO ₂	1,89	2,54	3,17	2,52	2,03	0,45
CaO	12,37	15,40	12,89	12,84	6,62	0,96
MgO	6,40	8,58	6,52	6,47	3,63	0,53
SO ₃	0,41	0,34	0,63	0,70	0,63	
K ₂ O	2,13	2,04	2,04	2,41	3,64	7,04
Na ₂ O	3,25	2,51	3,15	3,06	4,37	5,84
K ₂ O+Na ₂ O	5,38	4,54	5,19	5,47	8,00	12,88

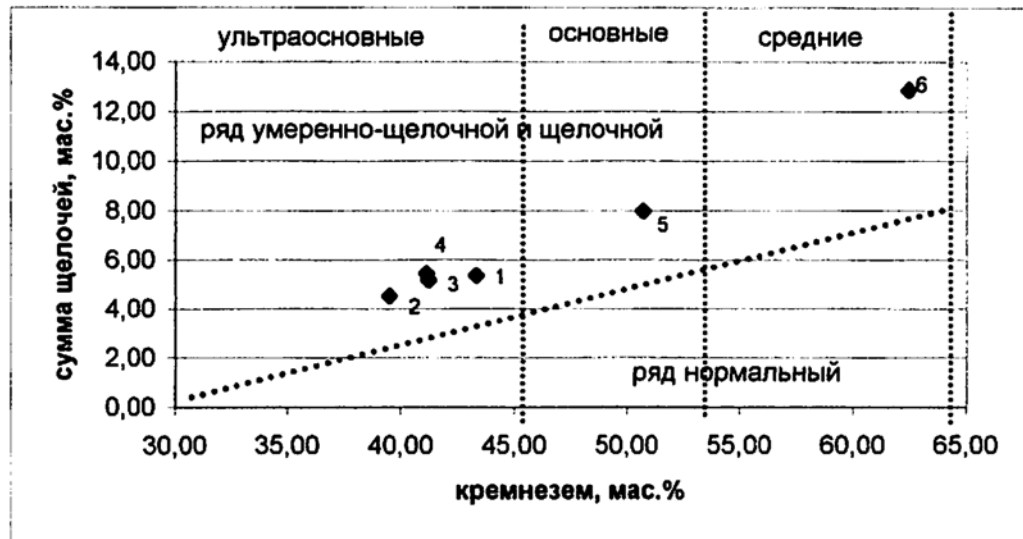


Рис. 3.6. Диаграмма химического состава пород ошурковского комплекса.

1 - 5 - апатитоносные породы (монцогаббро) Ошурковского массива: меланократовые средне-крупнозернистые - 1, среднезернистые - 2; мезократовые средне-крупнозернистые - 3, среднезернистые - 4; лейкократовые - 5; 6 - сиениты; цифры в скобках - количество проанализированных проб

среднезернистые массивные породы, состоящие из калинатрового полевого шпата с четко выраженными полосчатыми и ленточными пертитам с преобладанием альбитовой составляющей – 50–85 %. Плаггиоклаз (альбит-олигоклаз) редок, его доля варьирует от нуля до нескольких процентов. Кварц либо отсутствует, либо наблюдается в виде единичных мелких интерстициональных выделений. Темноцветы (0–10%) представлены биотитом, амфиболом, местами моноклинным пироксеном. Акцессорные – сфен, магнетит и апатит; количество последнего местами достигает 1%.

Пегматиты Ошурковского массива ($\rho K_1 ? o$) примечательны тем, что в Уточкиной пади они были описаны академиком А.Е. Ферсманом [42], который отметил, что щелочной полевым шпат в их составе представлен частично солнечным камнем.

Важной особенностью как апатитоносных пород, так и сиенитов Ошурковского массива, является необычно высокое содержание Ba и Sr, достигающее 0,6-0,7 мас. % и более. Главными концентраторами их являются полевые шпаты, в первую очередь щелочные, содержание BaO и SrO в которых достигает соответственно 1,8 и 1,7 мас.%. Апатит в монцогаббро, играющий роль порообразующего минерала, также содержит около 0,5 мас. % SrO и является главным концентратором РЗЭ. По уровню содержания фтора (3,2 – 4,4 мас. %) апатиты из монцогаббро и сиенитов относятся к фтор-апатитам [29].

Плотность монцогаббро составляет 2,93 – 2,94 г/см³, магнитная восприимчивость – $824 - 1930 \times 10^{-6}$ СГС [68], радиоактивность – 6 – 12 мкР/ч. В гравитационном поле Ошурковский массив выделяется локальным максимумом интенсивностью до 30 мГл. Рубидий-стронциевый изотопный анализ пород Ошурковского массива (проба 2) проводился в Бурятском геологическом институте СО РАН. Получена изохрона, фиксирующая возраст в 108 ± 9 млн. лет [28].

В пределах массива установлены 4 карбонатитовых дайки, кроме того в породах массива присутствует интерстициальный магматический кальцит [25], а карбонатиты имеют возраст близкий к возрасту пород Ошурковского массива. Так как массив имеет достаточно большие размеры, логично было бы предположить в связи с ним более масштабное проявление карбонатитов. Однако анализ вещественного состава пород массива показывает, что он не мог генерировать сколько-нибудь больших количеств карбонатитов. По мнению Г. С. Риппа [37], это обусловлено тем, что формирование Ошурковского массива сопровождалось образованием достаточно крупного апатитового

месторождения, и апатит зафиксировал не менее 25 – 30% кальция, присутствовавшего в расплаве. Так как ортофосфорная кислота по крайней мере на порядок сильнее, чем угольная, то кальций, в первую очередь, связывался в апатите, который вместе с мафическими минералами одним из первых выделялся из магматического расплава. Существенная часть кальция была зафиксирована в пироксене и амфиболах, и только оставшаяся часть вошла в состав плагиоклазов. Кислый состав последних (олигоклаз-андезин) при базитовом и даже ультрабазитовом составе пород, был обусловлен, таким образом, дефицитом кальция, возникшим в связи с высокой фосфатностью расплава. Намечающаяся на сегодняшний день парагенетическая связь пород ошурковского массива с карбонатитами халютинского комплекса подчеркнута объединением этих специфических образований в составе Иволгинской магматической серии.

Халютинский комплекс карбонатитов и щелочных габброидов ($9K_1h$) представлен карбонатитами, слагающими дайки, а местами довольно мощные дайкообразные тела. Силикатные породы комплекса отмечаются в виде немногочисленных даек шонкинитов. Кроме интрузивных выявлены метасоматические карбонатиты в зонах дробления. Пространственное размещение карбонатитов контролируется зоной Гусино-Удинского глубинного разлома. Выделяется 5 участков развития карбонатитов [37]: 1 – Халютинский, 2 – Ошурковский, 3 – Улан-Удэнский, 4 – Аршанский, 5 – Южный.

Наибольший интерес представляет Халютинский участок, в пределах которого известно 6 проявлений карбонатитов: Халютинское, Аршан-Халютинское, Верхне-Халютинское, Шалутайское, Верхне- и Нижне-Шалутайское, первые три из которых представляют собой дайкообразные тела, а три последних – преимущественно дайки.

Халютинское проявление представлено основным наиболее крупным дайкообразным телом, его выход на дневную поверхность на левом борту долины ручья Халюта составляет 650×450 м. Тело карбонатитов падает в юго-западном направлении, погружаясь под аллювий ручья. Карбонатиты имеют полосчатую, линзовидно-полосчатую текстуру, обусловленную чередованием бурых и светлых полос, при этом бурые полосы сложены бурым кальцитом и ассоциирующими с ним магнетитом, апатитом, флогопитом, а светлые – барито-целестином и светлым кальцитом. Линзы и прожилки сложены баритовыми и стронцианитовыми агрегатами. Полосы минералов сульфатного и карбонатного парагенезисов имеют, в основном, резкие границы между

собой. Возможно эти текстурно-вещественные особенности обусловлены ликвацией карбонатитового расплава.

Кровля Халютинского дайкообразного тела эродирована, в его подошве развита линейная кора выветривания по вмещающим метатектит-гранитам улан-бургасского комплекса, вскрытая поисковыми скважинами. Отсутствие кровли и кора выветривания в подошве карбонатитов позволили ряду авторов трактовать форму этого тела как плащеобразную залежь стратифицированного строения и определить генезис карбонатитов как вулканический [45, 37]. В процессе ГДП-200 эти карбонатиты прослежены бурением на глубину 187 м, установлено их интрузивное залегание в виде дайкообразного тела мощностью более 60 м в ультраметаморфитах улан-бургасского комплекса (скв. 9). Простираение тела северо-западное с падением на юго-запад под углами 40 - 45°.

Наличие структур распада ильменита в магнетите свидетельствует о температуре образования их не ниже 530 – 580 °С. Данные расчета температур по изотопному составу кислорода в магнетите и кальците также свидетельствуют, в целом, о невысоких температурах кристаллизации (до 615 °С) карбонатитовой магмы [37]. Карбонатиты Халютинского тела являются барий-стронциевыми рудами, со средним содержанием стронция – 8,6%, бария – 7,5% и РЗЭ – 0,2%.

Аршан-Халютинское и Верхне-Халютинское дайкообразные тела, как и вышеописанное тело, контролируются разломом северо-западного направления по долине руч. Халюта, имеют аналогичные условия залегания и более скромные размеры выходов на дневную поверхность (650×250 и 180 × 50 м соответственно). Карбонатиты Аршан-Халютинского тела содержат в своем составе больше барита, но значительно меньше стронцианита. Содержание стронция в них около 1%, а бария – до 10%.

Группа *Шалутайских проявлений* представляет собой рой даек и мелких дайкообразных тел карбонатитов, приуроченных также к северо-западным разломам, оперяющим Гильберинский глубинный разлом. Вмещающими породами служат позднепалеозойские ультраметаморфические гранитоиды. Мощность карбонатитовых тел от 1 до 11 м, длина – до 250– 300 м. Простираение их северо-западное (300°), падение на юго-запад под углом 5 - 45°. Карбонатиты этих тел неравномернозернистые массивные, местами с полосчатостью параллельной контактам. Они имеют существенно кальцитовый состав с гнездами барита, стронцианита, вкрапленностью магнетита,

апатита, флогопита. Содержание стронция достигает 10%, бария – 8%. Местами, в связи со вкрапленностью бастнезита, монацита, ортита и эльсвортита, отмечаются аномальные содержания редких земель и урана [65]. С карбонатитами пространственно сопряжены параллельные дайки шонкинитов мощностью до 3 – 5 м. Вмещающие породы на контакте с шонкинитами испытывают фенитизацию, а с карбонатитами – флогопитизацию, масштабы которых определяются первыми метрами.

Шонкиниты – это средне-, крупнозернистые темно-зеленые, темно-серые массивные или такситовые породы с гипидиоморфнозернистой, местами пойкилитовой структурой. В их составе калинатовый полевой шпат (40-60%), эгирин-диопсид (25-40%), ганстингсит (5-25%). В качестве второстепенных и акцессорных минералов присутствуют флогопит, апатит, рихтерит, целестин, целестино-барит, альбит, кальцит, сфен, циркон, ортит. Такситовая текстура обусловлена присутствием неравномерно распределенных шлировых выделений неправильной или округлой формы размером до 6 – 7 см, сложенных калиевым полевым шпатом, целестином и кальцитом или состоящих из флогопита и апатита. Характерной чертой этих пород является высокое содержание бария (до 2,5%) в полевом шпате.

Ошурковский участок развития карбонатитов расположен в пределах одноименного массива умеренно-щелочных пород высокой основности, где в процессе поисково-разведочных работ на апатит была выявлена карбонатная минерализация, представленная кальцитовыми дайками и зонами карбонатизации. Ряд авторов [46, 25, 45] обосновали их карбонатитовую природу. Масштабы проявления карбонатитов здесь невелики, известны четыре дайки мощностью до 0,4 – 0,6 м [37]. Дайки ориентированы на СВ 40 – 60° с падением на СЗ под углами 40 - 50°. Главными минералами карбонатитов здесь являются кальцит, барит, барито-целестин; второстепенными – флогопит, ортит, апатит, монацит, магнетит, ильменит, цеолиты.

Улан-Удэнский участок расположен в центре г. Улан-Удэ, где в 1965 г. при проходке канав для прокладки коммунальных коммуникаций были вскрыты брекчии с линзами, гнездами и прожилками существенно флюорит-бастнезитового состава, содержащие также альбит и флогопит. Содержание бастнезита достигает 10 – 15%. Мощность линз 0,5 – 1 м, протяженность до нескольких метров [37]. По составу породы близки бастнезит-флюоритовым агрегатам в карбонатитах Аршанского участка. Улан-Удэнский участок имеет принципиальное значение для выяснения возрастных соотношений

карбонатитов с мезозойскими осадочными образованиями, однако доизучение здесь невозможно из-за городских застроек. Авторам представляется, что развитые здесь крупноглыбовые осадочные брекчии сотниковской свиты содержат флюорит-бастнезитовые породы в качестве кластического материала.

Аршанский участок расположен в западной части площади на границе Слюдинского гранитогнейсового купола с Нижнеоронгойской мезозойской впадиной. Эта граница имеет тектонический характер и представлена одной из ветвей Аршанского глубинного разлома, представляющей собой сброс с пологим ($20 - 30^\circ$) падением на юго-восток. Породы кристаллического фундамента в зоне разлома интенсивно катаклазированы и брекчированы. В этих тектонитах залегают несколько линзовидных тел карбонатитов, наиболее крупное из которых имеет размеры 250×75 м при мощности 3 – 6 м. Границы карбонатитов с вмещающими породами неровные и нечеткие. Карбонатиты представляют собой серые, темно-серые неравнозернистые породы, текстура их брекчиевая за счет многочисленных обломков вмещающих пород различной размерности, карбонатитовый матрикс местами полосчатый. Полосчатость обтекает контуры многочисленных обломков, но, в целом, совпадает с поверхностью подошвы тела карбонатитов и залегает под углами $20-30^\circ$ с падением к юго-востоку. Минеральный состав карбонатитов - кальцит, барито-целестин, флюорит, бастнезит, ортит, паризит, флогопит, стронцианит, магнетит, гематит, сфен. Содержание РЗЭ достигает 7,6%, бария - 3%, стронция - 3%, фтора - 11% [105]. Высокая флюидонасыщенность карбонатитов определила широкое проявление метасоматических процессов, обусловивших такситовость пород и замещение бастнезита паризитом, ортитом, появление гидротермальных кальцитов и флюоритов [37]. Изотопный состав кислорода кальцитов из карбонатитов Аршанского участка соответствует таковому для пород, образующихся в гидротермальных системах, и не типичен как для карбонатитов других участков, так и для магматических карбонатитов вообще [34]. Таким образом, более предпочтителен метасоматический генезис этих приразломных карбонатитов [11].

Южный участок проявления карбонатитов расположен в 7 км к юго-западу от Аршанского, выявлен относительно недавно [37] и недостаточно изучен. Представлен он рядом мелких тел карбонатитов, преимущественно дайками, протяженностью до 300 м при мощности до 0,7 м. Карбонатиты представляют собой мелкозернистые светло-коричневые породы массивной или слабополосчатой текстуры. Окраска обусловлена

рассеянной пылевой вкрапленностью гидроокислов железа в зернах кальцита. Кроме кальцита (60-80%) присутствуют барит, флюорит, флогопит, бастнезит и переменное количество литокластов, придающих породе брекчиевую текстуру. Размер литокластов обычно не более 1 см, но нередко достигает 2–5 и даже 10–15 см. Обломки обычно имеют закругленную, овальную и даже шароподобную форму. В их составе присутствуют сланцы, гранитоиды, кварц, биотитовые и альбит-биотитовые породы, отмечаются также обломки фенокристов барита, кальцита и бастнезита. Химический состав карбонатитов разных участков (табл. 3.7.), в целом, отвечает среднему составу карбонатитов мира. Карбонатиты халютинского комплекса прорывают породы позднепалеозойского улан-бургасского и раннемелового ошурковского комплексов. Взаимоотношения их с отложениями гусиноозерской серии остаются не вполне определенными.

Возраст карбонатитов, определенный рубидий-стронциевым методом укладывается в интервал раннего мела: Халютинский участок (проба 8) - 127 млн. лет [10]; Аршанский участок (проба 11) - 119 млн. лет [10]; Ошурковский участок (проба 3) - 118 ± 11 млн. лет [37]; Участок Южный (проба 12) - 122 ± 4 млн. лет [37].

4. ТЕКТОНИКА

Рассматриваемый район располагается в пределах Западно-Забайкальского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса. Некоторые особенности его глубинного строения были установлены при проведении глубинного сейсмического зондирования в рамках программы Байкало-Монгольского трансекта [20]. Анализ геологических и геофизических материалов, выполненный этими исследователями, показал, что земная кора в пределах исследуемого района и сопредельных территорий является типично континентальной, мощность ее находится в пределах 42-43 км. Локальное уменьшение толщины коры до 32-34 км отмечается только под оз. Байкал. Толщина литосферы составляет около 100 км, в сторону Байкальской впадины она уменьшается до 50 км. Взаимосвязь астеносферного выступа с Байкальской рифтовой зоной указывает на существенное изменение литосферы в кайнозой в этом районе.

Территория листа является фрагментом Центрально-Азиатского складчатого пояса каледонид, структура которых была почти полностью переработана в позднем палеозое

Таблица 3.7.

Химический состав пород халютинского комплекса, мас.%, ppm [37]

Проявления	4	5	2	1.3	1.41	1.1	1.42	6
Кол-во проб	9	6	5	1	2	4	12	
SiO ₂	9,60	17,54	12,30	2,20	2,20	21,58	51,33	2,72
TiO ₂	0,22	0,15	0,22	0,02	0,03	0,01	1,48	0,15
Al ₂ O ₃	2,48	1,51	1,48	0,20	0,30		13,25	1,06
Fe ₂ O ₃	1,39	3,70	10,39	0,62	3,58	1,02	1,69	2,25
FeO	1,50	0,56	0,91	0,27	1,25	0,32	2,46	1,01
MnO	0,30	0,20	0,24	0,60	0,60	0,56	0,11	0,52
MgO	1,00	8,80	0,63	0,14	0,55	0,69	2,93	1,80
CaO	31,51	39,07	36,72	43,69	40,70	28,62	7,23	49,12
Na ₂ O	0,44	0,60	0,51	0,08	0,12	0,05	3,03	0,29
K ₂ O	0,88	1,01	0,55	0,04	0,20		7,46	0,26
P ₂ O ₅	0,23	0,23	0,26	0,42	0,65	0,50	1,63	2,10
CO ₂	21,41	17,62	29,40	18,26	33,77	25,19	1,49	36,64
SrO	7,04		0,71	8,18	7,83	6,66		0,86
BaO	2,94		7,12					0,34
Ba				3,40	3,80	6,39		
SO ₃	7,30	1,24	3,55					0,88
F	5,28	1,12	0,12	0,07	0,15	0,06		0,29
S				1,13	1,15	1,90		
Rb			53,50				112,00	14,00
Y			44,00	85,00	70,00	34,00	39,67	119,00
Zr							443,75	189,00
Nb					42,00	84,00		1204,00
La				810,00	885,00	535,00		
Ce				2000,00	1750,00	780,00	552,50	
Nd				730,00	740,00	410,00	461,67	
Sm				120,00	120,00	65,00	72,25	
Eu				26,00	24,50	19,25	16,81	
Gd				44,00	37,50	9,98	28,42	
Er				14,00	12,35	7,60	16,81	
Yb				6,00	5,85	2,60	28,42	
PЗЭ			2633,33				1400,00	

Карбонатиты проявлений: Аршанского - 4; Южного -5; Ошурковского - 2; Верхне-Халютинского -1.3; Шалутайской группы - 1.41; Халютинского -1.1;
Шонкиниты Шалутайской группы проявлений - 1.42
Средний состав карбонатитов мира [37] - 6

– мезозое процессами внутриплитного магматизма и рифтогенеза. Здесь выделяется четыре структурных этажа: каледонский, герцинский, мезозойский и кайнозойский.

Каледонский структурный этаж сохранился в виде небольших останцов субстрата и ксенолитов терригенно-карбонатных отложений темникской свиты нижнего кембрия (BC_1), раннепалеозойских базитов моностойского и гранитоидов джидинского комплексов (DPZ_1), среднепалеозойских гранитоидов позднеджидинского комплекса (KPZ_2). Фрагментарность и разобцённость выходов этих структурно-вещественных комплексов не позволяет должным образом расшифровать строение данного структурного этажа.

Герцинский структурный этаж на площади листа представлен наиболее полно. Он образован сложным ансамблем разнопорядковых осадочно-вулканогенных, зонально-метаморфических и плутонических структур. Главными, структурами первого порядка, являются Хамар-Дабанский гранитогнейсовый вал и Цаган-Дабанский плутон. Эти структуры представляют собой юго-западный фрагмент Ангаро-Витимского батолита [44].

Хамар-Дабанский гранитогнейсовый вал, сложенный породами мигматит-гранитовой формации (BPZ_3), вытянут в северо-восточном направлении, имеет зональное строение, центральная часть сложена ультраметаморфическими гранитоидами, крылья – гнейсами и кристаллосланцами, на флангах развиты динамометаморфиты по вмещающим вулканогенно-осадочным породам татауровской свиты (BC_2-P_1). На крыльях вала залегание пород моноклиналиное с падением, соответственно, на северо-запад и юго-восток под углами $20-40^\circ$, в осевой части залегание пород местами выполаживается до $5-10^\circ$. Линейная структура вала осложнена отдельными воздыманиями в виде куполов: Иволгинского, Березовского и Слюдинского. В пределах гранитогнейсового вала отмечаются останцы каледонского субстрата, представленные образованиями флишоидной терригенно-карбонатной (BC_1) и габбровой (DPZ_1) формаций, на которые наложился герцинские процессы гранитизации и метаморфизма. Для гранитогнейсового вала характерно гравитационное поле высокой интенсивности, что по-видимому, указывает на связь этой структуры с мантийной неоднородностью.

Цаган-Дабанский плутон занимает большую часть площади, имеет сложное внутреннее строение, представлен, в основном, породами трехфазного соготинского

комплекса монцонит-сиенит-лейкогранитовой формации (BP_2), на фоне которых отмечаются небольшие, округлые в плане, тела пород куналейского комплекса щелочно-гранит-сиенитовой формации (BT_1). В качестве ксенолитов плутон содержит не только каледонские образования, но и остатки позднепермских вулканических построек, сложенных лавами и пирокластами алентуйской свиты трахиандезит-трахириолитовой формации ($BP_2\tau\lambda$). На площади листа находится лишь часть этого плутона, поэтому трудно говорить о каких то закономерностях его внутренней структуры. Тем не менее можно отметить некоторые особенности размещения гранитоидов третьей фазы соготинского комплекса, массивы которых образуют сложный каркасный рисунок на фоне сиенитоидов второй фазы. Контуры этих массивов, кроме извилистых и дугообразных, иногда довольно прямолинейны и ориентированы в северо-западном ($320 - 340^\circ$) и северо-восточном ($20 - 40^\circ$) направлении. Очевидно формированию массивов гранитоидов третьей фазы предшествовали тектонические напряжения, расшифровать которые пока не представляется возможным. Цаган-Дабанскому плутону соответствует отрицательное гравитационное поле с глубоким минимумом (до -24 мГл), что может свидетельствовать о его значительных вертикальных размерах.

Мезозойский структурный этаж образован рифтогенными и магматическими структурно-вещественными комплексами. Рифтогенные комплексы выполняют Гусино-Удинскую депрессию, приуроченную к системе одноименного глубинного разлома, разделяющего Хамар-Дабанский гранитогнейсовый вал и Цаган-Дабанский плутон. В составе депрессии выделяются две основные мезозойские впадины: Иволгино-Удинская и Нижнеоронгойская, разделенные выступом палеозойского фундамента.

Иволгино-Удинская впадина является наиболее крупной мезозойской структурой. Протяженность ее в пределах территории листа около 70 км при ширине от 10 до 20 км. Она представляет собой типичный рифтовый односторонний грабен северо-восточного простирания ($60 - 70^\circ$). Северный борт впадины имеет характер пологого ($30 - 40^\circ$) сброса, который отчетливо проявлен в гравитационном поле. В целом, впадина выделяется отрицательными гравитационным и магнитным полями. Глубина ее, по данным ВЭЗ, составляет 1000 – 1500 м. Впадина выполнена по южной окраине терригенными осадками галгатайской свиты (PKJ_3), а в центральной части - отложениями гусиноозерской серии глинисто-песчаной угленосной формации (PKK_{1y}). Вдоль относительно крутого северного борта впадины развиты отложения сотниковской

свиты, отнесенные к молассоидной континентальной формации (РКК_{1мл}), близкие по своему генезису к гравитационным микститам. В осевой части впадины выделяется ряд угленосных мульд второго порядка [128] Краснояровская, Мухинская, Лысогорская, Госзаводская и Эрхирикская. Они выполнены отложениями селенгинской свиты, имеют отчетливо выраженное синклинальное строение с пологим (10-30⁰) падением крыльев к центру.

Нижнеоронгойская впадина, расположенная в юго-западной части площади, имеет тектонические ограничения и вытянута в северо-восточном направлении (30 - 40⁰). Длина ее составляет около 20 км, ширина - 6 - 10 км, глубина не достигает 1 км. Впадина выполнена отложениями убукунской свиты, которые в ее юго-западной части подстилаются образованиями галгатайской свиты, содержащими в разрезе потоки трахиандезибазальтов мощностью до 50 м.

В составе мезозойского структурного этажа впервые выделяется своеобразный структурно-вещественный комплекс, имеющий важное минерагеническое значение, представленный Иволгинской щелочно-габброидной с карбонатитами магматической серией (ТК₁), пространственно связанной с рифтогенными структурами.

Ошурковский массив апатитоносных габброидов залегает среди ультраметаморфитов улан-бургасского комплекса на южном крыле Хамар-Дабанского вала в его межкупольном пространстве. Массив округлой, слегка вытянутой в субмеридиональном направлении, формы, площадью около 14 км², резко дискордантен по отношению к вмещающим породам, среди которых он выделяется четким гравитационным максимумом. Одной из особенностей Ошурковского массива является то, что он по своему строению напоминает комплекс параллельных даек офиолитовых серий, так как массив образован многочисленными перемежающимися крутопадающими согласными телами линзовидной, плитообразной, дайкообразной формы; ксенолиты или скрины (пластинообразные ксенолиты) вмещающих пород, которые разделяют магматические тела, отмечаются крайне редко. В отличие от офиолитового шитид-комплекса [28], эти тела сложены плутоническими породами средне- и крупнозернистой структуры. Размеры тел варьируют широко: от первых сотен метров до 2 км в длину и от 2 - 3 до 600 м в ширину. Простираются от субмеридионального до северо-западного (340⁰), падение от 70⁰ до вертикального.

Поля даек и дайкообразных тел карбонатитов халютинского комплекса вероятно

контролируются разломами северо-западного простирания, под углом секущих зону Гусино-Удинского глубинного разлома.

Формирование раннемеловых щелочных пород связывается с развитием Нижнеселенгинского центра магматической активности над горячей точкой мантии [34].

Кайнозойский структурный этаж наследует мезозойские структуры – впадины и поднятия. Он представлен недислоцированными рыхлыми неоген-четвертичными отложениями (РКН-Q), развитыми на локальных участках, испытавших в кайнозое погружение. Таким участком является Тапхарская впадина, приуроченная к южному борту мезозойской Иволгино-Удинской впадины. Впадина вытянута в северо-восточном направлении, длина ее достигает 30 км при ширине до 5 км. Мощность выполняющих ее отложений около 160 м.

Из *разрывных нарушений* на площади преимущественным развитием пользуются разломы северо-восточного – субширотного и северо-западного - субмеридионального направлений. Среди них выделяются главные и второстепенные. Среди главных разломов сложной кинематики (Ключевской и Аршанский) выявлены разрывы типа сбросов (Гильберинский). Главные разломы, определяют границы рифтогенных впадин и глыбовых поднятий, группируются в систему Гусино-Удинского глубинного разлома. По времени заложения многие из этих разломов связаны с мезозойским рифтогенезом, но при этом очевидна унаследованность ими направлений более древних позднепалеозойских структур.

Гильберинский разлом имеет северо-восточное простирание, и прослеживается вдоль южной границы Хамар-Дабанского гранитогнейсового вала. Ширина его на отдельных участках достигает 0,5 - 1 км, где проявлен катаклиз, местами брекчирование. С поверхности разлом картируется как пологий (25 - 45°) сброс с падением сместителя на юго-восток. Зоне разлома соответствует резкая гравиметровая ступень с амплитудой около 10 мГал. Разлом контролирует размещение флюоритовой и карбонатитовой минерализации. В его западной части на пересечении с разломами северо-западного простирания расположен Халютинский рудный узел.

Ключевской разлом имеет северо-западное направление и является поперечным к системе мезозойских впадин. Он трассируется вдоль северной границы Нижнеоронгойской впадины и Слюдинского гранитогнейсового купола, сопровождается

катаклазом, аргиллизацией, окварцеванием и флюоритизацией пород. Участками зона разлома подчеркивается линейными градиентами магнитного поля.

Аршанский разлом приурочен к северо-западному борту Нижнеоронгойской впадины. Он сопровождается зонами трещиноватости, катаклаза и дробления шириной до 0,5 км. Дробленные породы вмещают приразломные карбонатиты Аршанского проявления редких земель и кварц-флюоритовые жилы. В гравитационном поле зона разлома выражается локальным градиентом силы тяжести. В области сочленения Аршанского и Ключевского разломов выделяются сопряженные с ними разрывы более высоких порядков. Вместе с главными разломами они обусловили сложное мозаично-блоковое строение Слюдинского выступа и контролируют оруденение Аршанского уран-золото-редкометалльно-флюоритового рудного узла.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития территории листа прослеживается с раннего кембрия, когда происходило формирование терригенно-карбонатных флишоидных отложений темникской свиты, по-видимому, в условиях окраинного бассейна в пределах активной окраины Сибирского континента. В раннем – среднем кембрии здесь существовала развитая система энсиалических вулканических дуг. Магматические образования энсиалических дуг дали широкий спектр пород – от габброидов моностойского комплекса до известково-щелочных гранитов джидинского комплекса (*I*-тип) с несколько повышенной щелочностью и кремнекислотностью, но с типично низким содержанием когерентных элементов (Cr, Ni) и Ti [17]. В среднем палеозое происходит сокращение морского бассейна. На фоне активных складчатых движений формируются гранитоиды позднеджидинского комплекса (*S*-тип), что соответствует коллизионным обстановкам.

В позднем палеозое на коре континентального типа, образованной в результате каледонского тектогенеза и среднепалеозойской коллизии, в пределах Монголо-Сибирского континента формируется Селенгино-Витимский вулканоплутонический пояс. Зарождение вулканоплутонического пояса произошло в процессе вовлечения данного участка земной коры в зону воздействия мантийного плюма [44], под влиянием тепло- и флюидопотока которого происходят активные преобразования земной коры, которые реализуются на разных участках данной площади по двум сценариям:

1. В южной части площади, в зоне интенсивного флюидопотока происходит относительно быстрый прогрев земной коры и ее интенсивное плавление. Избыточное давление, возникающее при переходе значительного объема горных пород в жидкую фазу, компенсируется активным вулканизмом. В процессе вулканической деятельности формируется мощная (в несколько километров) толща, сложенная породами татауровской и алентуйской свит.

После некоторой энергетической разрядки, произведенной вулканическими процессами, продолжающий функционировать флюидопоток выводит фронт плавления в верхние горизонты земной коры на уровень алентуйской свиты, приводя к повторному плавлению этих магматических пород. В процессе кристаллизации расплавов происходит формирование пород соготинского комплекса. Динамика флюидопотока носит пульсирующий характер, что фиксируется фазовыми взаимоотношениями комплекса. Имеются свидетельства смешения кислых коровых расплавов и основных мантийных магм и формирования в результате этого процесса гибридных монцонитовых расплавов (первая фаза). Сиенитовые магмы (вторая фаза) являются продуктом фракционной кристаллизации таких гибридных расплавов[30]. На регрессивной стадии развития мантийного плюма, по мере кристаллизации расплавов, над зонами слабеющего флюидопотока формируются рои даек. По-видимому, одна из таких зон фиксируется дайковым поясом по левобережью р. Куйтунки.

Активная стадия мантийного плюма завершилась в раннем триасе формированием массивов щелочных гранитоидов куналейского комплекса. Как считают Б.А. Литвиновский [27] и И.В. Гордиенко [16] щелочные породы образовались из тех же эволюционирующих сиенитовых (монцонитовых) расплавов, что и пермские субщелочные гранитоиды, но в условиях поступления глубинных фтор- и щелочесодержащих флюидов.

2. В северной части площади, по периферии мантийного плюма под воздействием аномального теплового потока и растущего валообразного астеносферного выступа (мантийного диапира), при подчиненной роли флюидопотока, разворачиваются длительные эволюционные процессы разогрева, метаморфизма и гранитизации пород земной коры а также выгибания этой пластичной массы по форме мантийного диапира. В результате этих процессов в земной коре формируются породы улан-бургасского комплекса, слагающие зональный Хамар-Дабанский гранитогнейсовый вал,

осложненный купольными структурами. При выходе растущего гранитогнейсового вала в верхние, относительно холодные, горизонты земной коры на уровень татауровской свиты, его передовая зона метаморфизма амфиболитовой фации, в условиях резкого температурного градиента, вырождается в зеленосланцевый динамотермальный метаморфизм, проявленный в надкупольной зоне во вмещающих породах.

В результате герцинского тектогенеза возникли основные черты геологического строения района. Длительная регрессивная стадия развития мантийного плюма продолжала оказывать свое влияние на рифтогенные процессы в течение мезозоя. По мере кристаллизации и остывания Цаган-Дабанского плутона, он испытывал тенденцию к сокращению своего объема. По границе с относительно стабильным Хамар-Дабанским гранитогнейсовым валом нарастало напряжение, разгрузка которого формировала Гусино-Удинскую зону глубинного разлома преимущественно сбросового характера. Вдоль этой зоны образовывалась цепочка мезозойских впадин, выполненных верхнеюрскими и нижнемеловыми континентальными отложениями, проявился позднеюрский (трахиандезибазальты галгатайской свиты) и раннемеловой (иволгинская щелочно-габброидная с карбонатитами серия) магматизм.

Кайнозойский этап характеризуется повышенной тектонической активностью, вероятно сопряженной с Байкальским рифтогенезом. На данной площади господствуют эрозия и денудация. Аккумулятивные процессы ограничены периодически возникающими озерными бассейнами (Тапхарская впадина).

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория исследуемого листа представляет собой среднегорную страну, расчленённую межгорными впадинами и долинами рек на ряд отдельных орографических единиц. К основным орографическим элементам относятся хребты Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Цаган-Дабан, а также Гусино–Удинская депрессия, включающая Иволгино-Удинскую и Нижнеоронгойскую впадины. Все орографические единицы района имеют северо-восточную ориентировку, что отражает господствующее простирание тектонических структур Забайкалья.

Хребет Хамар-Дабан и его северо-восточное продолжение (хребет Улан-Бургасы) занимают северную часть листа. Эти хребты обладают массивными, округлыми формами, обусловленными препарированием Хамар-Дабанского гранитогнейсового вала. Абсолютные отметки достигают 1477 м, в среднем же колеблются в пределах 1200-1300 м. Относительные превышения над днищами долин составляют 500-700 м, местами достигая 800 м. В пределах хребтов долины рек имеют V-образный поперечный профиль, крутые, нередко асимметричные, склоны. Местами, сужаясь, они превращаются в узкие горловины, загромождённые глыбами горных пород. Реки, берущие начало с этих хребтов, типичные горные с бурным течением и непостоянным режимом.

Хребет Цаган-Дабан занимает юго-восточную часть площади листа и не имеет чётко выраженного главного водораздела. Абсолютные отметки составляют 1200-1400 м, относительные превышения водоразделов над днищами долин колеблются в пределах 200-400 м. В западной части листа, на левобережье реки Селенги, расположен Ганзуринский хребет, вытянутый в северо-восточном направлении. Абсолютные отметки хребта варьируют от 950 до 1070 м с относительным превышением над днищем долины реки Селенги в 500 м. Хребет интенсивно расчленён сухими падами на небольшие отроги. Последние круто спускаются к р. Селенге, образуя местами отвесные скалы, в то время как северо-западные склоны хребта пологие, постепенно переходящие в днища Нижнеоронгойской и Иволгино-Удинской впадин.

Крупными отрицательными элементами рельефа являются Иволгино-Удинская и Нижнеоронгойская впадины, выполненные осадочными отложениями мезозойского и кайнозойского возраста. Иволгино-Удинская впадина расположена в северной части листа. Длина впадины в пределах листа составляет 65 км, ширина местами достигает 16 км. Абсолютная высота днища впадины колеблется от 500 до 700 с лишним метров. Нижнеоронгойская впадина находится в юго-западной части исследуемого листа. Ориентирована она в северо-восточном направлении, параллельно Ганзуринскому хребту. Длина её составляет 20-25 км, ширина достигает 10 км.

В пределах описываемой площади выделяются три основных типа рельефа – структурный, выработанный и аккумулятивный.

СТРУКТУРНЫЙ РЕЛЬЕФ

Склоны крутые, predeterminedенные разломами, неоген-четвертичного возраста. Эта форма рельефа имеет место на протяженных прямолинейных участках, охватывающих оба борта долины р. Селенги в центральной части площади. Формирование крутых, часто обрывистых, склонов здесь обусловлено интенсивным врезом реки в породы кристаллического фундамента на участке, совпадающем с зоной разлома северо-восточного простирания, унаследованной р. Селенгой.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф

Склоны средней крутизны, predeterminedенные устойчивыми к выветриванию мезозойскими грубообломочными породами, неоген-четвертичные. Этот тип рельефа развит на грубообломочных осадочных отложениях сотниковской свиты в северном борту Иволгино-Удинской впадины и обусловлен их устойчивостью к процессам выветривания.

Денудационно-эрозионный рельеф

Склоны пологие с останцовыми возвышенностями, переработанные эоловыми процессами, неоген-четвертичные развиты по подножьям хребта Цаган-Дабан на гранитоидах палеозойского возраста. Водоразделы здесь имеют весьма разнообразные очертания и направление простирания, они разделены глубокими седловинами, распадки заполнены эоловыми песками. Превышение водоразделов над долинами рек составляет 150-200 м.

Склоны средней крутизны, созданные преимущественно эрозией, гравитационным сносом и плоскостным смывом, неоген-четвертичные характерны для хребтовой части территории. В хребтах Хамар-Дабан и Улан-Бургасы этот типа рельефа характеризуется глубоким врезом водотоков (до 400-500 м), долины которых имеют V-образный поперечный профиль. В центре и на юге территории, сложенной преимущественно гранитоидами, степень расчлененности рельефа несколько выше, но водотоки врезаны слабее (100-300 м), поперечный профиль долин сглажен.

Крутые склоны, сформированные обвально-осыпными процессами, неоген-четвертичные отмечаются в северо-западной части листа на хребте Хамар-Дабан. Относительные превышения водоразделов над днищами долин составляют 400-600 м,

речные долины V-образные, осложнённые многочисленными паадьми и распадками, имеющими зачастую крупноглыбовые конусы выноса. Склоны гор крутые (20-30°), прямые, иногда выпуклые, покрытые осыпями. Важную роль в процессе рельефообразования играет водная эрозия и, видимо, современные тектонические подвижки, обусловленные повышенной сейсмичностью территории.

Денудационный рельеф

Поверхность выравнивания палеогенового возраста распространена в центральных частях хребтов Хамар-Дабан и Улан-Бургасы. Указанная поверхность располагается на гипсометрических уровнях от 1000 до 1500 м. Она является реликтом древней поверхности выравнивания, распространена на рассматриваемой площади незначительно. Для данного типа рельефа характерны плоские вершины водоразделов, покрытые плащом элювиальных, элювиально-делювиальных отложений, весьма пологий продольный профиль ручьёв, склоны долин и водоразделов также пологие (5-10°). Глубина эрозионного вреза не превышает 200-300 м.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Поймы голоценового возраста характерны для наиболее крупных водотоков - рек Селенги, Уды, Оронгоя и их притоков - Куйтунки, Куналейки, Жиримки и Гильбери. Поймы по крупным рекам делятся на высокую (2-3 м) и низкую (0,5-1,0 м). Высокая пойма широкая, плоская, остепненная, местами изрезана сухими протоками бывших русел. Низкая пойма заболочена и сплошь изрезана ложбинами стока, часто наблюдаются озёра-старицы.

Озёрно-речные равнины голоценового возраста получили распространение в пределах Иволгинской и Нижнеоронгойской впадин. Внешний облик равнин волнистый с многочисленными мелкими блюдцеобразными и конусообразными котловинами на месте пересохших озёр. Глубина расчленения составляет 10-12 м.

Террасы речные позднелейстоцен-голоценовые на площади листа имеют незначительное распространение, расположены по берегам Селенги и Уды, поднимаясь над уровнем воды на 6-8 м. Ширина надпойменных террас достигает 2-3 км. Поверхность их ровная субгоризонтальная.

Поверхности пролювиально-делювиальных шлейфов, конусов выноса, созданные плоскостным намывом и временными потоками, поздненеоплейстоцен-голоценовые формируются как за счёт аккумуляции делювия, поступающего со склонов хребтов, так и за счёт сливающихся между собой многочисленных конусов выноса в устьях падей и распадков. Поверхность шлейфов легко подвергается эрозии постоянными и временными водотоками, поэтому на них повсеместно развиты овраги и промоины.

Аллювиально-озерная пологонаклонная поверхность средненеоплейстоценового возраста выделяется в пределах Тапхарской впадины. Абсолютные отметки не превышают 850 м, глубина эрозионного вреза – 50 м. В формировании данного типа рельефа главную роль сыграла аккумулятивная деятельность рек и озер в среднем неоплейстоцене. Вследствие изменения базиса эрозии толща была выведена на дневную поверхность, дальнейшие ее преобразования связаны с делювиальными процессами. В пределах этой поверхности имеется ряд суффозионно-просадочных западин, образовавшихся вследствие вымывания тонкой фракции и известковой составляющей из песков кривоярской свиты.

Дефляционно-навеянный рельеф

Предгорная полигенетическая равнина и поверхности днищ распадков, интенсивно переработанных эоловыми и другими экзогенными процессами, неоплейстоцен-голоценовые развиты на северных отрогах хр. Цаган-Дабан и представляют собой слабовсхолмленный предгорный шлейф. Характерной чертой этого рельефа является наличие как дефляционных, так и аккумулятивных эоловых форм. В формировании данного типа рельефа решающую роль играют господствующие ветра северо-западного направления, обеспечивающие вынос большого объема песков и алевритов из Гусино-Удинской депрессии и их переотложение на северо-западных склонах хр. Цаган-Дабан. Этот процесс находит отражение в современных грядовых и бугристых эоловых формах рельефа, ориентировка которых согласуется с господствующим направлением ветров. Следует отметить, что в формировании рельефа принимают участие и пролювиально-делювиальные процессы, а в перемещении песчаного материала отмечается своего рода цикличность, т.к. размывающийся и сносимый песок вновь становится объектом эоловой аккумуляции.

История развития рельефа района в кайнозойе прослеживается с палеогена, когда происходило региональное выравнивание поверхности и формирование кор выветривания [21]. Начавшаяся в неогене вертикальная дифференциация, отвечающая новобайкальскому (рифтовому) этапу развития рельефа, привела к разрушению сформировавшихся кор выветривания и их переотложению в виде красноцветов тологойской свиты. Последние были погребены под молодыми осадками (местами они вскрыты скважинами в Иволгино-Удинской впадине) и лишь фрагментарно сохранились на поверхности (г. Тологой). Реликты палеогеновой поверхности выравнивания сохранились только в водораздельных частях хребтов Хамар-Дабан и Улан-Бургасы.

В начале четвертичного периода территория испытывает общее поднятие при наличии локальных участков опускания в пределах унаследованных мезозойских впадин. Одним из таких участков является Тапхарская впадина, в которой, наряду с красноцветами тологойской свиты, в эоплейстоцене - среднем неоплейстоцене формируется толща галечников и пески кривоярской свиты. Активизация тектонических движений в неоплейстоцене привела к увеличению вертикальной контрастности рельефа, что существенно усилило развитие эрозионных процессов. На этом же этапе происходит формирование долины прорыва (хамар-дабанское сужение долины р. Селенги), после чего план гидросети практически не отличался от современного. В верхнем неоплейстоцене формируется первая надпойменная терраса р. Селенги. Существенное похолодание климата в четвертичном периоде отразилось не только на литолого-фациальном составе отложений (смена красноцветов сероцветами), но и на интенсивности эоловых процессов. Наиболее значима роль последних с момента формирования вышеупомянутой долины прорыва, изменившего гидрографический облик территории и площадь перевеваемых отложений. Эоловыми процессами, наряду с другими факторами, сформирована мощная предгорная толща полигенетических песков, тогда как склоны хребтов в квартере видоизменялись преимущественно за счет делювиальных, коллювиальных и солифлюкционных процессов.

Современные геодинамические процессы

Наблюдаемые в настоящее время преобразования рельефа на площади листа обусловлены различными по типу и интенсивности рельефообразующими факторами, прежде всего неотектоническими и климатическими.

Гравитационные процессы играют значительную роль в формировании горных обвалов и осыпей, которые широко развиты в основаниях тектонических уступов, на склонах хребтов Улан-Бургасы и Хамар-Дабан, а также в долинах Селенги и Уды, на участках интенсивного подмыва ими берегов. На площади всех горных хребтов распространены курумы.

Гидродинамические процессы повсеместно инициируют плоскостной смыв, который наиболее развит на поверхности предгорных шлейфов. Овражной эрозией в разной степени затронуты все формы рельефа, в первую очередь нижние части склонов, сложенные эоловыми и пролювиально-делювиальными отложениями. Боковая эрозия развита почти на всех крупных реках. Селевые потоки на исследуемой территории распространены незначительно.

Эоловые процессы интенсивно проявляются преимущественно по правобережью р. Селенги, с кос и отмелей которой господствующие северо-западные ветра поднимают песчаный материал.

Действие подземных вод предопределяет заболачивание. В различной степени оно проявлено в межгорных впадинах и долинах рек, приурочено к поймам, низким надпойменным террасам, краевым частям конусов выноса и шлейфов, днищам падей и распадков. Отмечается заболачивание и на плоских водоразделах.

Криогенные процессы проявлены незначительно. На пойменных увлажнённых и заболоченных участках долин рек Иволги и Оронгоя эти процессы образуют термокарстовые формы. На склонах хребта Хамар-Дабан имеют место процессы солифлюкции в пределах небольших участков, неотображаемых в масштабе схемы.

Эндогенные процессы связаны с современными тектоническими движениями, которые обусловили достаточно высокую сейсмичность территории. На отдельных участках расчётная сила землетрясений прогнозируется до VII-VIII баллов по шкале Рихтера [22].

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Оценка минеральных ресурсов территории листа требует особого подхода, так как, с одной стороны, это наиболее промышленно освоенная часть Республики Бурятия, с

другой стороны, она относится к природоохранной зоне оз. Байкал. Её минерально-сырьевой потенциал определяют месторождения, проявления и различные прямые признаки бурых углей, чёрных, цветных, редких и благородных металлов, урана, различных неметаллических полезных ископаемых (апатита, флюорита, стронция и бария, химически чистых и цементных известняков и др.), а также строительных и облицовочных материалов. Ниже дано краткое описание объектов перечисленных полезных ископаемых, а информация по ореолам и потокам рассеяния полезных компонентов дана в приложении № 3.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Уголь бурый

В пределах Иволгино-Удинской депрессии известны *Красноярское (II-1, 4)* [76], *Мухинское (II-2, 2)* [76], *Лысогорское (I-3, 3)* [144], *Госзаводское (I-4, 13)* [111] и *Эрхирикское (I-4, 10)* [111] месторождения бурого угля. Вмещающие угольные пласты отложения селенгинской свиты (K_1sl) выполняют почти изометричные мульды, вытянутые в цепочку вдоль оси впадины. Размеры мульд варьируют от 580×280 м на Лысогорском до 9,5×6,0 км на Красноярском месторождениях. Глубина залегания угольных пластов изменяется от первых метров до трёх сотен метров. Мощности пластов, принятых в подсчет запасов, составляют от 0,7 м до 7,3 м. По химико-технологическим показателям угли зрелые бурые, марки Б-3, пригодные в качестве энергетического топлива. Отмечается повышенная (16,85 – 23,32%) зольность и высокое содержание серы (2,26 – 5,78%). Запасы по месторождениям приведены в приложении № 4. Ввиду малой мощности пластов, большой глубины их залегания и мощных безугольных прослоев возможен только подземный способ отработки. В связи с этим месторождения отнесены к забалансовым и законсервированы. Лысогорское месторождение, расположенное в черте г.Улан-Удэ, бессистемно разрабатывалось в сороковые годы. В настоящее время площадь месторождения застроена жилым микрорайоном.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Чёрные металлы

Представлены двумя проявлениями железорудной скарновой формации.

Железо

Проявление железа Майдан-I (III-4, 6) [113], известное как малое месторождение, представлено линзообразным телом скарнов в карбонатных породах темникской свиты.. Рудное тело крутопадающее. Его размеры 100×15 м в плане и 50 м по падению. Оно характеризуется контрастной локальной магнитной аномалией. Скарны сложены магнетитом, кальцитом, амфиболом, пироксеном и серпентином. Среднее содержание железа в скарнах составляет 52,29%, пятиоксида фосфора – 1,2%, серы – 0,4%. Из околорудных изменений отмечаются оталькование и серпентинизация. В единственном рудном теле подсчитаны запасы железа по категории С₁ – 100 тыс. т. Несмотря на высокое качество руды, месторождение переведено в разряд проявлений по горно-техническим условиям, позволяющим извлечь открытым способом не более 30% запасов.

Проявление железа Майдан-II (III-4, 5) [113] почти полностью аналогично проявлению Майдан-I. Размеры рудного тела: 32×12 м в плане и 44 м по падению. Среднее содержание железа в скарнах 40%, запасы категории С₁ составляют 9290 тонн. Проявление бесперспективно.

Цветные металлы

Медь

Установлено шесть пунктов минерализации меднорудного скарнового и медного кварц-сульфидного типов. Медная минерализация развита на ограниченных площадях и не представляет промышленного интереса.

Меднорудный скарновый тип представлен проявлением *г. Медная (IV-3, 3) [115]* и пунктами минерализации *Черемшанник (III-4, 1) [93]*, *Куйтун – I (III-4, 4) [93]* и *Ключевской (III-2, 2) [92]*. Это линзообразные тела скарнированных пород темникской свиты, залегающих в виде ксенолитов в поле гранитоидов соготинского комплекса. Размеры тел составляют 1,5×1,0 м и 12×5 м соответственно. Минерализация представлена халькопиритом, реже малахитом. Ещё реже отмечаются азурит, галенит, молибденит и графит. Содержание меди в скарнах не превышает 1,54%.

Медный кварц-сульфидный тип представлен пунктами *Ледянский (IV-4, 2) [93]* и *Бурнашовский (IV-2, 2) [92]*. Это маломощные и непротяженные жилы кварца и прожилковые зоны в ксенолитах скарнированных пород темникской свиты, реже в

гранитоидах соготинского комплекса. Минерализация представлена халькопиритом, галенитом, самородным серебром; реже малахитом, молибденитом, пиритом и флюоритом, единичными знаками золота. Содержание меди не превышает 1,0%, свинца – 0,015%, серебра – 30 г/т.

Свинец

Проявление свинца Мал. Мыкерт (II-1, 7) [92] приурочено к зонам дробления в поле гранитоидов соготинского комплекса. Зоны ориентированы субмеридионально, их максимальные размеры в плане - 400×6 м. Минерализация представлена гнёздами галенита и распределена крайне неравномерно – среди совершенно безрудных дробленных сиенитов встречаются мономинеральные гнёзда галенита размером до 0,3 м в поперечнике. В галените изоморфно присутствует серебро в содержаниях до 2000 г/т. Несмотря на большой объём проведённых горных и буровых работ, из-за чрезвычайно неравномерного распределения оруденения увязка рудных тел затруднительна. В зонах же дробления средние содержания свинца составляют 0,23%. По этой причине проявление не представляет промышленного интереса.

Молибден

К настоящему времени выявлены два месторождения, четыре проявления и четыре пункта минерализации. Почти все они относятся к штокверковому (порфировому) промышленному типу молибденовой формации. Учитывая низкие содержания полезного компонента в рудах и расположение месторождений и проявлений молибдена в природоохранной зоне оз. Байкал, их эксплуатация в настоящее время не рентабельна.

Жарчихинское месторождение молибдена (III-2, 4) находится в экономически освоенном районе, в 40 км южнее г.Улан-Удэ, вблизи железной дороги и в 5 км от р.Селенги. Оно изучено на стадии предварительной разведки [59] и представлено почти вертикальным трубообразным телом минерализованных эруптивных брекчий размером 670×300 м, прорывающим сиениты соготинского комплекса. Брекчии разделяются на полимиктовые, расположенные в центральной части тела, и мономиктовые – по периферии. Оруденение практически совпадает с телом брекчий. Штокверк размером 750×250 м в плане разведан на глубину 500 – 550 м, а двумя скважинами прослежен до глубины 800 м. Минерализация представлена молибденитом, пиритом и флюоритом. Молибденит сосредоточен в молибденит–кварцевых и молибденитовых прожилках, а также в виде тонкой вкрапленности в цементе брекчий. Горнотехнические условия

благоприятны для открытой отработки. Запасы в контуре карьера по категории C_1 и C_2 составляют: Mo общего 61,2 тыс. т, Mo сульфидного 56,1 тыс. т при содержаниях соответственно 0,091% и 0,08% и коэффициенте рудоносности 0,76. Около 30% запасов составляют богатые руды с содержанием Mo – 0,153%. На глубинах 400 – 600 м отмечено увеличение концентрации Mo до 0,5%. Забалансовые запасы по горнотехническим условиям вне контура карьера составляют: Mo общего 19,6 тыс. т, Mo сульфидного 18,3 тыс. т при содержаниях соответственно 0,085% и 0,08% и коэффициенте рудоносности 0,63. Прогнозные ресурсы категории P_1 : руды 60 млн. т; Mo общего 50 тыс. т; Mo сульфидного 48,1 тыс. т при содержании 0,078%. Зона окисления имеет среднюю мощность 47 м и включает в себе 7% общих запасов. Оценены также ресурсы по категории P_1 серы пиритной – 1,2 млн. т и флюорита – 1,4 млн. т при содержаниях 0,6% и 1,52% соответственно. Флотационно-гидрометаллургическим обогащением первичных руд возможно извлечение до 91%, а подземным выщелачиванием окисленных руд – до 70-80% молибдена. Месторождение, являющееся реальным объектом для лицензирования и эксплуатации, в настоящее время законсервировано.

Колобковское месторождение молибдена (III-2, 1) изучено на стадии предварительной разведки [53]. Представляет собой линейную штокверковую зону субмеридионального простирания в поле гранитов соготинского комплекса. Штокверковая зона размером 1000×50 м в плане изучена на глубину до 400 м. Минерализация представлена молибденитом, пиритом, магнетитом, гематитом и флюоритом. Околорудные изменения – пиритизация, хлоритизация и эпидотизация. Горнотехнические условия благоприятны для открытой отработки. Запасы молибдена по категории C_1 – 20 тыс. т, ресурсы категории P_1 – 8 тыс. т при содержаниях 0,08%. Месторождение законсервировано по эколого-экономическим причинам.

Леоновское проявление молибдена (IV-4, 8) [54] приурочено к контакту гранит-порфиров соготинского комплекса с породами алентуйской свиты. Субизометричный в плане штокверк размером 170×175 м прослежен на глубину до 300 м. Минерализация представлена молибденитом, пиритом, халькопиритом, галенитом и флюоритом. Молибденит сосредоточен в молибденит-кварцевых прожилках, реже в виде вкрапленности. Прогнозные ресурсы по категории P_1 составляют 4,05 тыс. т молибдена при среднем содержании 0,071%. Леоновское проявление после проведения

соответствующих работ может быть переведено в ранг малого месторождения, качество руд которого сопоставимо с известными Жарчихинским и Колобковским месторождениями.

Надеинское проявление молибдена (III-3, 6) изучено поисковыми работами [60]. Оно приурочено к эндо- и экзоконтактам гранит-порфиров с гранитами соготинского комплекса. Представляет собой штокверк размером 1500×1200 м в плане и до 130 м на глубину. По опробованию выделяются два рудных тела. Первое (верхнее), в основном, эродировано. Минерализация его представлена вкрапленностью крупночешуйчатого молибденита, редко молибденитовыми и молибденит-кварцевыми прожилками. Во втором (нижнем) сосредоточены основные ресурсы проявления. Его размеры в плане 900×600 м. Рудный штокверк представлен молибденит-кварцевыми, молибденит-пирит-кварцевыми и молибденитовыми прожилками, реже – вкрапленностью молибденита. Прогнозные ресурсы категории P_1 – 58 тыс. т молибдена при среднем содержании 0,066% и коэффициенте рудоносности 0,77. Несмотря на низкие содержания молибдена в рудах, по ресурсам Надеинское проявление вдвое превосходит Колобковское месторождение.

Проявления молибдена *Куналей-1 (IV-3, 4)* [54] и *Куналей-2 (IV-3, 5)* [60], пункты минерализации *Куналей-3 (IV-3, 2)* [61], *Ключевской (III-1, 1)* [54] и *Хардабанский (IV-3, 1)* [60] аналогичны Надеинскому проявлению, отличаясь меньшими масштабами и интенсивностью оруденения. Ресурсы категории P_1 составляют: по проявлению *Куналей-1* – 5,3 тыс. т, по проявлению *Куналей-2* – 7,5 тыс. т молибдена при его средних содержаниях в рудах 0,053 и 0,027% соответственно. Не представляя промышленного интереса, эти объекты имеют поисковое значение, характеризуя потенциал Надеинского рудного узла.

Аносовский пункт молибденовой минерализации (III-4, 3) [93]. Оруденение локализовано в маломощных кварцевых жилах. Распределение молибденита весьма неравномерное. Содержание молибдена в жилах достигает 1,0%, серебра – 2 г/т. Оценён отрицательно.

Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы

Аршанское проявление редких земель с флюоритом и ураном (III-1, 4) изучено поисково-оценочными работами [105, 92]. Оно приурочено к Аршанскому разлому и

представлено тремя сближенными телами редкоземельных приразломных карбонатитов размерами 250×75, 80×50 и 75×50 м в плане. Тела располагаются цепочкой в падающей на восток пологой зоне дробления и рассланцевания пород татауровской свиты. Бурением установлено, что мощность тел не превышает 3 – 6 м, по падению они быстро (через 20-60 м) сменяются флюоритизированными зонами дробления. Руды характеризуются брекчиево–полосчатой текстурой и сложены кальцитом, флогопитом, биотитом, бастнезитом, барито-целестином, стронцианитом, монацитом, флюоритом, магнетитом и гематитом. Содержание суммы окислов редких земель цериевой и иттриевой групп (с преобладанием цериевой) в карбонатитах колеблется от 0,87 до 7,64%, бария и стронция достигают 3%, флюорита - 11%. Прогнозные ресурсы ΣTR категории P₂ определены в 186 тыс. т, флюорита – 434 тыс. т. Оруденение оконтурено, имеет незначительные параметры и отнесено к бесперспективным.

Куналейский пункт бериллиевой минерализации (IV-3, 6) [54] приурочен к зоне дробления и окварцевания эффузивов алентуйской свиты. Здесь канавами вскрыты два изометричных тела с фенакит-бертрандит-флюоритовой минерализацией. Размеры тел 12×9 и 8×6 м, они сопровождаются первичным литохимическим ореолом (Be≥0,001%) размером 0,8×0,7 м, пространственно совпадающим с отрицательной магнитной аномалией размером 100×170 м. Руды сложены калиевым полевым шпатом, кварцем, альбитом, гематитом, кальцитом и бериллиевыми минералами. Гнездово-вкрапленная бериллиевая минерализация в рудных телах распределена крайне неравномерно (от убогой вкрапленности до 7% объёма породы). Так содержание бериллия в бороздовых пробах К-1001-9 и К-1001-10, отобранных параллельно друг другу через 35 см, составило 0,028% и 0,454% соответственно. Содержание окиси бериллия в рудах колеблется от 0,008 до 1,08%. Перспективы Куналейского пункта не ясны. Необходимо изучение оруденения на глубину.

Благородные металлы

Золото

Известны одно проявление и два пункта минерализации. Формационный тип оруденения - кварц-золоторудный. Промышленное значение может представлять Третьяковское проявление.

Третьяковское проявление золота, серебра и флюорита (III-1, 2) предварительно разведано на флюорит [67] и изучено поисковыми работами на золото [105]. Представляет собой кварц-флюоритовые и кварцевые жилы, а также штокверковые зоны. Оруденение локализуется в зонах дробления северо-восточного простирания субвертикального падения, оперяющих Аршанский разлом. На участке 4×1,5 км выявлено пять сближенных кварц-флюоритовых жил протяжённостью от 100 до 1150 м при мощности жил от 0,05 до 3,1 м и пять зон окварцевания с золото-серебряной минерализацией протяжённостью от 150 до 200 м при мощности от 0,2 до 3,0 м. Золоторудные зоны изучены с поверхности, местами по керну скважин, пробуренных при разведке на флюорит [105]. Содержание золота в них изменяется от 0,3 до 19,5 г/т, среднее - 3 г/т; серебра – от 1,9 до 18,6 г/т, среднее - 7 г/т. Кварц-флюоритовые тела местами изучены до глубины 25 – 150 м. Содержание флюорита изменяется от 12 до 80% и в среднем составляет 38,59%. Намечается вертикальная зональность в распределении минерализации. На глубоких горизонтах кварц-флюоритовой жилы №2 [67] сульфиды образуют обильную вкрапленность в халцедоновидном кварце, составляя до 20% объема, и представлены пиритом, пирротинном, халькопиритом, станнином. Ещё глубже наблюдаются кварц-карбонатные прожилки мощностью до 2 см, сложенные халцедоновидным кварцем, кальцитом и железистым карбонатом. В ряде скважин, с глубиной наблюдается увеличение содержаний золота и мощности рудных тел, а флюоритизация, как правило, значительно ослабевает на глубинах до 200 м. Промышленное значение может иметь лишь жила №2, прослеженная на 1150 м по простиранию при средней мощности 1,04 м. По золоту и серебру по жиле №2 определены прогнозные ресурсы категории P₂, составляющие 3,3 т золота и 7,7 т серебра [105]. По той же жиле определены запасы категории C₂, составляющие 112 тыс. т флюорита. При комплексном освоении проявление может оказаться рентабельным.

Вершинный пункт минерализации золота и серебра (IV-4, 3) [93] представляет собой два участка прожилкового окварцевания размерами 120×60 м и 600×3 м, приуроченные к зоне дробления северо-западного простирания в вулканитах алентуйской свиты. Минерализация распределена неравномерно и представлена самородными золотом и серебром, реже сульфидами. В отдельных пробах установлены содержания золота и серебра, достигающие 4 г/т и 773 г/т соответственно.

Пономарёвский пункт минерализации золота и серебра (IV-4, 4) [93] приурочен к зоне дробления и окварцевания в вулканитах алентуйской свиты размером до 100×7 м. Минерализация распределена неравномерно и представлена золотом, серебром, магнетитом и флюоритом. В отдельных пробах содержания золота и серебра достигают 0,6 г/т и 93,3 г/т соответственно.

Радиоактивные элементы

Уран

Выявлено пять проявлений, восемь пунктов минерализации и пять литохимических потоков. Урановая минерализация представлена тремя генетическими типами. Наиболее широко развит и наиболее продуктивен гидрогенный тип урановой минерализации. Он представлен четырьмя проявлениями и семью пунктами минерализации. Гидротермальный тип проявлен весьма слабо и представлен Черемшанским пунктом минерализации. Проявление урана Шалутай отнесено к магматическому карбонатитовому типу.

Гидрогенный тип представлен *Красноярским (II-2, 1), Гурульбинским (I-2, 5), Берёзовским (I-3, 2) и Удинским (I-3, 4)* проявлениями урана; *Дабатским (I-4, 9), Дабата-Тасархайским (I-4, 6), Тасархайским (I-4, 8), Оронгойским (III-1, 13), Халюта-2 (II-1, 3), Трошкинским (I-2, 6) и Большереченским (I-2, 7)* пунктами минерализации. Все они имеют сходные черты строения, условия локализации и характер минерализации. Благоприятной средой для отложения урана из растворов являются прослойки и линзы песчаников и алевролитов, богатых углефицированными растительными остатками. Минерализация представлена преимущественно урановыми чернями, а также солями урана, сорбированными углефицированной органикой. Отмечаются отенит, салеит, уранофан и урановые слюдки. Рудные тела представляют собой согласные напластованию линзы и слои, прослеживающиеся по простиранию от первых десятков до 1800 м при мощности от первых десятков см до 4,6 м. Содержание урана в рудах составляет, в основном, сотые доли процента, редко достигая 0,864%. Ресурсы проявлений оценены как незначительные.

Проявление урана Шалутай (I-1, 5) [65] приурочено к линзам и дайкам карбонатитов с размерами в плане до 500×30 м. Минерализация представлена эльсвортитом, ортитом,

монацитом, баритом, стронцианитом и бастнезитом. Содержание урана в карбонатитах достигает 0,1023%. Ресурсы проявления оценены как незначительные.

Черемшанский пункт минерализации урана с медью, серебром и полиметаллами (IV-4, 6) [119] локализован в зоне дробления, окварцевания и сульфидизации северо-восточного простирания в поле вулканитов алентуйской свиты. Минерализация прослеживается по простиранию на 75 м при максимальной мощности до 3,0 м. Содержание урана достигает 0,0165%. Спектральным анализом установлено присутствие меди (1,0%), серебра (0,02%), свинца (0,015%), цинка (0,02%), мышьяка (0,02%) и ванадия (0,01%). Масштабы минерализации промышленного значения не имеют.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Химическое сырьё

Флюорит (флюс)

Известны одно месторождение, одно проявление и пять пунктов минерализации. Третьяковское проявление, как комплексное, описано в разделе «Золото». Флюоритовая минерализация представлена кварц-флюоритовым формационным типом.

Иволгинское месторождение флюорита (II-2, 4) изучено на стадии предварительной разведки [66]. Это три сближенные кварц-флюоритовые жилы, секущие гранитоиды соготинского комплекса и конгломераты галгатайской свиты. Протяжённость жил – 800 – 880 м при мощности 0,2 – 1,1 м. Минерализация представлена флюоритом. Содержание флюорита в жилах изменяется от 22,6% до 73,4%. В центральной части жил выделены блоки с промышленными параметрами, при этом суммарные запасы категории С₂ составляют 87 тыс. т флюорита, а прогнозные ресурсы категории Р₁ оцениваются в 400 тыс. т руды. Месторождение рекомендуется для доразведки и эксплуатации.

Кундулунский (II-1, 9), Ключевской (II-1, 10), Кукучелокский (III-1, 6) и Медведевский (III-1, 7) пункты флюоритовой минерализации [83] имеют сходные черты строения, локализации, минерализации и приурочены к СВ и СЗ зонам дробления с прожилковым и жильным окварцеванием, сопряженным с Аршанским и Ключевским разломами. Протяжённость минерализованных зон с убогой (менее 10%) вкрапленностью флюорита достигает 100 м при мощности от 0,3 до 25 м. Оценены отрицательно.

Эрхирикский пункт флюоритовой минерализации (I-4, 4) [110]. Это маломощные флюорит-кальцит-кварцевые жилы в известняках темникской свиты в зоне Гильберинского разлома. Протяжённость жил до 320 м, содержание флюорита в жилах от 10,8 до 32,8%, они существенно эродированы. Оценен отрицательно.

Стронций и барий

Комплексная редкоземельно-барий-стронциевая минерализация сосредоточена вдоль Гильберинского разлома и связана с карбонатитами халютинского комплекса. Известны Халютинское, Верхне-Халютинское, Аршан-Халютинское и Верхне-Шалутайское проявления, Нижне-Шалутайский и Южный пункты минерализации.

Халютинское проявление стронция, бария и РЗЭ (I-1, 7) изучено поисково-оценочными работами [69]. Дайкообразное тело карбонатитов, выходящее на дневную поверхность на левом борту долины ручья Халюта, имеет размеры 650×460 м при средней мощности – 37,5 м. Кровля тела эродирована. Карбонатиты являются барий-стронциевыми рудами со средним содержанием SrO – 10,17%, BaO – 8,42% и РЗЭ – 0,21%. Рудное тело падает в западном направлении под углом 30 - 40°, погружаясь под аллювий ручья. Руды имеют полосчатую, линзовидно-полосчатую и брекчиевую текстуры и сложены кальцитом, барито-целестином, стронцианитом, магнетитом, апатитом и флогопитом. Лабораторными исследованиями (ГИГХС) установлена принципиальная возможность получения гидроокиси стронция или углекислого стронция непосредственно из руды без применения кислот, дорогостоящих и дефицитных реагентов. Попутно получена известь, которая может использоваться в строительстве. Прогнозные ресурсы окиси стронция по категории P₁ – 2,0 млн. т, по категории P₂ – 1,7 млн. т. В качестве попутного компонента оценены ресурсы окиси бария (P₁+P₂ = 3,9 млн. т) и суммы редких земель (P₁+P₂ = 124 тыс. т). Проявление представляется весьма перспективным и рекомендуется для первоочередного изучения.

Верхне-Халютинское проявление стронция, бария и редкоземельных элементов (I-1, 6), [69] представляет собой линзообразное в плане тело карбонатитов размерами 180×50 м. В отличие от Халютинского проявления здесь преобладают массивные руды с более высокими содержаниями полезных компонентов. При подвеске 50 м оценены ресурсы категории P₂ стронция – 0,13 млн.т, бария – 0,07 млн.т, РЗЭ – 2,58 тыс.т при средних содержаниях 12,15%, 7,27% и 0,25% соответственно. При малых размерах рудного тела

в плане, оно характеризуется максимальными содержаниями стронция из известных на площади. Рекомендуется изучение оруденения на глубину.

Аршан-Халютинское проявление бария и стронция (I-1, 14), [69] приурочено к линзообразному телу карбонатитов размером 650×220 м. Преобладают массивные руды с низкими (1%) средними содержаниями стронция. Среднее содержание бария составляет 10%. При подвеске 50 м оценены ресурсы категории P₂ в количестве 15,9 млн.т руды. На стронций проявление неперспективно.

Верхне-Шалутайское проявление стронция, бария и редкоземельных элементов (I-1, 11), [69]. Это два сближенных (100 м между телами) дайкообразных параллельных тела карбонатитов протяжённостью 260 м и 296 м при мощности 6,6 м и 15 м соответственно. Средние содержания по первому и второму телу составляют, соответственно, стронция – 7,82% и 6,55%; бария – 7,28% и 5,57%; РЗЭ – 0,21% по обоим телам. Прогнозные ресурсы категории P₂ оцениваются в количестве 0,11 млн.т стронция; 0,1 млн.т бария и 3,47 тыс.т РЗЭ. Ввиду малых размеров тел проявление неперспективно.

Нижне-Шалутайский пункт минерализации бария и стронция (I-1, 12), [69]. Здесь развиты зоны мелких (мощность менее 0,5 м) субпараллельных дайкообразных тел карбонатитов. Размеры зон в плане редко достигают 200×30 м. Содержания стронция в карбонатитах в среднем ниже 1%, бария – редко достигают 1 – 6%. РЗЭ обнаружены только в сотых долях процента. Ввиду малых размеров тел и низких содержаний полезных компонентов пункт минерализации оценен отрицательно.

Южный пункт минерализации стронция (III-1, 8) [37]. На участке площадью 2 км² выявлено 4 коренных выхода, 4 элювиальных развала и более 12 точек с делювиальными обломками карбонатитов. Выделяется три морфологических типа карбонатитовых тел: плащеобразные залежи, жилы и дайки, трубообразные брекчиевые тела. Ширина плащеобразных залежей достигает 30 м при мощности до 1,5 м. Протяжённость жил карбонатитов достигает 300 м при мощности до 0,7 м. Диаметр предполагаемых диаметров достигает 10 – 15 м. Минерализация представлена баритом и стронцианитом, реже бастнезитом и флюоритом. Отмечаются также магнетит, гематит, титанит, рутил, циркон и гётит. Для оценки Южный пункт минерализации изучен недостаточно.

Известняки химические

Связаны с выходами карбонатных пород темникской свиты среди пород уланбургасского ультраметаморфического комплекса.

Бабкинское проявление химически чистых известняков (I-1, 9) [141]. Прослойки кристаллических известняков в метаморфических породах имеют северо-восточное простирание с падением на юго-восток под углом $50 - 60^{\circ}$. Известняки химически чистые и однородные только в пределах небольшого участка (400×50 м) в центральной части одного из пластов, где они пригодны в качестве карбидного сырья. Большая часть известняков имеет невыдержанный химический состав. Общие запасы проявления классифицированы по категории C_1 и при подвеске 20 м составляют 686 тыс. т сырья для производства воздушной извести. Как проявление химически чистых известняков неперспективно.

Красноярское проявление химически чистых известняков (I-2, 4) [106]. Пласт кристаллических известняков залегает в скаполит-пироксеновых породах. Простирание пород северо-восточное, падение на юго-восток под углами $20-35^{\circ}$. Пласт прослежен по простиранию на 2,5 км при мощности до 100 м. Известняки представляют собой мраморизованную грубокристаллическую (размер зёрен 0,5-2 см) мономинеральную кальцитовую породу. Химический состав их (по 11 бороздовым пробам) характеризуется следующими параметрами: CaO – от 54,59 до 55,84%; MgO – от 0,28 до 0,48%; П.П.П. – от 42,98 до 43,7%; SiO₂ – от 0,08 до 0,7%; Al₂O₃ – от 0,06 до 0,23%; Fe₂O₃ – от 0,09 до 0,2%; MgO – от 0,01 до 0,06%; P₂O₅ – от н/о до 0,02%; TiO₂ – 0,01 до 0,02%; Na₂O – от 0,1 до 0,16%; BaO, SO₃, K₂O, влага – не обнаружены. По качеству известняки пригодны для металлургической, химической, стекольной и лакокрасочной промышленности, а также для производства цемента и жирной извести. Прогнозные ресурсы категории P_2 оцениваются в количестве 25 млн. т при подвеске 50 м. Проявление оценивается как перспективное.

Минеральные удобрения (фосфатные)

Апатит

Известно единственное *Ошурковское месторождение (I-2, 2)*, детально разведаное и подготовленное к эксплуатации [120]. Представляет собой массив субщелочных габброидов площадью 12 км², имеющий в плане близкую к изометричной форму.

Рудным телом является большая часть массива. Апатит на Ошурковском месторождении является одним из главных породообразующих минералов, его содержание колеблется от 3-4% до 15-20%. Повышенные концентрации апатита наблюдаются в меланократовых мелко- и среднезернистых разновидностях пород. В пределах массива выделяется несколько участков шириной от 100 до 400 м и протяжённостью до 500-600 м с содержанием P_2O_5 – 5-6%, образующих полосу шириной 500-600 м, протягивающуюся через центральную часть массива на 2,0-2,5 км. Суммарные запасы категорий А+В+С до глубины 200 м составляют 108,5 млн. т P_2O_5 при среднем содержании 3,99%, бортовом - 2,5%, минимальном промышленном - 3,6%. Прогнозные ресурсы категории P_1 до глубины 500 м составляют 137 млн. т P_2O_5 . На базе запасов месторождения строился Забайкальский апатитовый завод с годовой производительностью до 38 млн. т руды в год. Непродолжительная разработка месторождения в полупромышленных условиях показала, что руды легко обогащаются методом флотации с извлечением в концентрат 81 – 87% апатита при содержании P_2O_5 в концентрате 35%. По своим показателям концентрат пригоден для производства концентрированных фосфорных удобрений. Освоение Ошурковского месторождения приостановлено по ряду причин, среди которых следует отметить низкие содержания полезного компонента в рудах, замораживание строительства Забайкальского химического завода на котором планировалась переработка апатитового концентрата и производство необходимой для этого серной кислоты, нерешённость вопросов охраны оз. Байкал и утилизации хвостов. В настоящее время ведутся лабораторные исследования агрохимических свойств смесей с использованием измельченного апатитового концентрата.

Строительные материалы

а) Магматические и метаморфические породы

Известно шесть месторождений строительного камня: *Вахмистровское (II-3, 3), Николаевское (II-4, 1), Шалутское (III-2, 3), Широкинское (II-3, 5), Байдановское (II-3, 4) и Грязнухинское (I-4, 3)*. Из них разрабатывается только Вахмистровское. Полезным ископаемым являются, в основном, гранитоиды соготинского комплекса, занимающие почти 40% площади листа М-48-VI. Полезным ископаемым Грязнухинского месторождения являются гнейсы улан-бургасского метаморфического комплекса и

рассланцованные породы татауровской свиты. Запасы по категориям А+В+С составляют по Вахмистровскому месторождению 4 690 тыс. м³, по Николаевскому - 16 829 тыс. м³, по Шалутскому – 578 тыс. м³, по Широкинскому – 33 тыс. м³, по Байдановскому – 682 тыс. м³. Запасы Грязнухинского месторождения по категории С₂ составляют 162 870 тыс. м³. До 30% запасов Николаевского месторождения оценены как облицовочный материал.

б) Карбонатные породы

Известно *Досчатое месторождение известняков цементных и облицовочных мраморов (III-4, 2)* [117]. Оно приурочено к выходу карбонатных пород темникской свиты размером 130×100 м в плане, изученному на 50 м в глубину. Известняки пригодны в качестве сырья для производства портландцемента. Часть запасов пригодна для производства облицовочной мраморной плитки. Горнотехнические условия благоприятны. Коэффициент вскрыши составляет 0,3 м³/м³. Средняя мощность зоны выветривания - 0,5 м. Запасы цементных известняков категорий А+В+С составляют 515 тыс. м³, мраморов облицовочных - А+В+С=149 тыс. м³.

в) Глинистые породы

Месторождения дочетвертичных глинистых пород связаны с нижнемеловыми терригенными отложениями, выполняющими мезозойские впадины и являются основным источником глинистого сырья.

Разведаны три месторождения: *Нырын-Шибирское (I-4, 11)*, *Грязнухинское (I-4, 12)* и *Нарси-Тологойское (III-1, 10)*. Полезным ископаемым являются глинистые алевролиты, пригодные для производства кирпича. Часть запасов Нарын-Шибирского месторождения оценена как глинистые сланцы керамзитовые. Запасы кирпичных глин по категориям А+В+С составляют по Нарын-Шибирскому месторождению 6232 тыс. м³, по Грязнухинскому - 7 140 тыс. м³, по Нарси-Тологойскому – 55 тыс. м³. Запасы глин керамзитовых по Нарын-Шибирскому месторождению по тем же категориям составляют 2 211 тыс. м³. Грязнухинское месторождение разрабатывается, остальные законсервированы.

С четвертичными образованиями связаны месторождения кирпичных суглинков (смотри карту неоген – четвертичных образований). Они представлены *Аношкинским (IV-3, 7)* [48] и *Калёновским (II-1, 11)* [96] месторождениями, по генезису относимыми к

пролювиально-делювиально-эоловым и делювиальному типам соответственно. Месторождения готовились для сезонных заводов и в настоящее время законсервированы.

Глинистые породы Аношкинского месторождения пригодны для производства морозостойкого кирпича марки «100». Запасы категорий А+В равны 1 237 тыс. м³. Средняя вскрыша – 0,4м.

Сырьё Калёновского месторождения годится для производства кирпича марки «75» без отощения. Запасы категорий А+В равны 132 тыс. м³. Вскрыша – 0,4-0,5м.

г) Обломочные породы

(смотри карту неоген-четвертичных образований)

Песчано-гравийный материал

Месторождения песчано-гравийного материала сосредоточены в окрестностях г. Улан – Удэ, для потребностей промышленности которого они разведывались. За исключением месторождения «14 км», связанного с отложениями первой надпойменной террасы, месторождения песчано-гравийного материала приурочены к отложениям высокой поймы. В условиях экономического спада большинство их не эксплуатируется.

Песчано-гравийный материал *Сотниковского месторождения (I-2, 9)* [63] пригоден в качестве заполнителя бетонов марки «300». Запасы категорий В+С равны 6 132,3 тыс. м³. Возможен прирост запасов на флангах и в глубину. Средняя вскрыша – 2,0 м.

Песчано-гравийный материал *Ново-Сотниковского месторождения (I-2, 8)* [122] пригоден для устройства дорожных покрытий и их оснований, а также как заполнитель тяжёлых бетонов. Запасы категорий В+С равны 1 030 тыс. м³.

Песок-отсев *Кумысского месторождения (I-4, 14)* [135] пригоден в качестве заполнителя тяжёлых бетонов и штукатурных растворов, гравий-отсев – в качестве наполнителя тяжёлых бетонов и для устройства капитальных покрытий автодорог. Запасы месторождения по категории С₂ равны 11,3 млн. м³.

Песчано-гравийный материал *Малоуланского месторождения (II-3, 6)* [122] пригоден для устройства покрытий и оснований автодорог. Гравий-отсев пригоден в качестве крупного заполнителя тяжёлых бетонов, песок-отсев – как мелкий заполнитель тяжёлых бетонов. Запасы категорий В+С равны 2 788 тыс. м³.

Песок-отсев месторождения «14 км» (II-2, 8) [146] пригоден как заполнитель обычных бетонов и при строительстве всех видов автодорог, песчано-гравийный материал и гравий-отсев – как заполнитель обычных бетонов марки «200». Запасы категорий A_2+B+C_1 равны 7 940,9 тыс. м³. Возможен их значительный прирост. Средняя вскрыша – 2,0 м.

Песчано-гравийный материал и гравий-отсев месторождения *Островного* (II-2, 9) [49] пригоден как заполнитель обычных бетонов марки «200» и для покрытий автодорог с тяжёлым характером движения, песок-отсев – для штукатурных и кладочных растворов и в бетонах высших марок. Запасы категорий $B+C_1$ равны 7,9 млн. м³. Месторождение обводнено.

Песчано-гравийный материал *Вахмистровского месторождения* (II-2, 10) [123] пригоден для дорожных покрытий и их оснований, гравий-отсев – как заполнитель тяжёлых бетонов и для дорожного строительства. Запасы категорий C_1+C_2 равны 1 239 тыс. м³.

Пески строительные

Представлены одним *Заводским месторождением* (II-3, 7) [108], приуроченным к отложениям преимущественно эолового генезиса (смотри карту неоген – четвертичных образований). Пески пригодны в качестве основного компонента для производства морозостойкого силикатного кирпича марки «125», а также в качестве мелкой фракции (при условии фракционирования) для производства бетонных изделий марок «150» и выше. Запасы категорий $B+C_2$ равны 11 528 тыс. м³, возможен их значительный прирост.

Подземные воды

Радоновые источники

В качестве лечебных источников местным населением давно используются *Халютинский* (I-1, 15) и *Отобулагский* (III-1, 5). В водах этих источников определено наибольшее в пределах листа М-48-VI содержание радона - 101,5 эман по Халютинскому и 73,3 эман по Отобулагскому [100]. Общая минерализация не превышает 300 мг/л. Дебит Халютинского источника составляет 0,13 л/сек, Отобулагскому – 1,3 л/сек. При гидрогеологической съёмке выявлено ещё 36 радоновых водопунктов. Из них в 12 водопунктах содержание радона не превышает 20 эман, а в остальных менее 13 эман. Большинство радоновых водопунктов размещается в зоне

Гусино-Удинского разлома и представлены трещинными водами. По минерализации и дебиту радоновые источники листа М-48-VI не пригодны в качестве базы для лечебных учреждений.

Питьевые пресные воды

Территория листа М-48-VI богата пригодными для питьевого водоснабжения подземными водами. Вопрос водоснабжения населённых пунктов, а также других существующих и перспективных народно-хозяйственных объектов почти во всех случаях может быть успешно разрешен [100]. Водоснабжение наиболее крупного населённого пункта – г. Улан-Удэ, базируется на *водозаборах о. Богородского (П-3, 2)* и *о. Спасовского (П-3, 1)*. Водозаборы эксплуатируют водоносный горизонт аллювиальных отложений р. Селенги. Суммарные запасы по категориям А+В составляют 159 тыс. м³/сутки при понижении уровня на 15,7 м, а с учётом категории С₁ – до 188 тыс. м³/сутки [80]. По качеству воды удовлетворяют требованиям ГОСТов 2761-57 и 2874-54 и пригодны для хозяйственно-питьевого использования без предварительного улучшения.

Кроме централизованного водоснабжения действует ряд ведомственных водозаборов и одиночных скважин, эксплуатирующих водоносный горизонт аллювиальных отложений рек Уды и Селенги. Суммарная производительность этих водозаборов достигает 47 тыс. м³/сутки. Из них водозаборы мехстеклозавода и завода «Электромашина» не пригодны для питьевого водоснабжения.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Площадь листа М-48-VI является частью Западно-Забайкальской области Центрально-Азиатского складчатого пояса. Минерагению этой области определяют каледонские флишеидные образования и коллизионный магматизм, герцинские вулканоплутонические и ультраметаморфические процессы, а так же мезозойский рифтогенез. На территории листа проявлены только герцинская и мезозойская минерагенические эпохи.

В герцинскую эпоху сформировались Хамар-Дабанский метаморфический вал и Цаган-Дабанский плутон, которые контролируют положение Темник-Итанцинской (Т-И СМЗ/PZ₃) и Селенга-Витимской (С-В СМЗ/PZ₃-МЗ) структурно-минерагенических зон

(СМЗ) соответственно [74]. Минерализация Темник-Итанцинской СМЗ на площади листа не проявлена.

Селенга-Витимская СМЗ сложена верхнепалеозойскими и раннемезозойскими магматическими образованиями. Минерагеническая специализация этой зоны проявляется, главным образом, молибденовым оруденением штокверкого (порфирового) типа, которое генетически и пространственно связано с малыми интрузиями гранит- и сиенит-порфиоров третьей фазы соготинского комплекса. Поля распространения пород третьей фазы соготинского комплекса приняты в качестве рудоконтролирующего фактора для выделения *Селенгинской минерагенической зоны (1 Mo / P₂)*. Локализовалась молибденитовая минерализация, по-видимому, в апикальных частях этих интрузий, в экзо- и эндоконтактах и, местами, сохранилась в провесах кровли вдоль контактов с ксенолитами пород алентуйской свиты. Таковы проявления Надеинское, Куналей-I, Куналей-II и Леоновское, пункты минерализации Хардабанский и Куналей-III. Площади распространения пород алентуйской свиты, контактирующих с гранит- и сиенит-порфирами третьей фазы соготинского комплекса, приняты в качестве рудоконтролирующих факторов для выделения *Надеинского рудного (1.0.1. Mo)* и *Пономарёвского потенциально рудного (1.0.2 Ag, Au, Mo) узлов*.

С *мезозойской эпохой* связано развитие системы рифтогенных впадин. Рифтогенез сопровождался внедрением щелочных и субщелочных габброидов и карбонатитов. Наиболее интенсивно мезозойская активизация проявилась вдоль границ реологически различных верхнепалеозойских метаморфических и магматических образований. Система мезозойских рифтов занимает «пограничное» положение по отношению к этим образованиям. На территории листа минерализация, связанная с мезозойским рифтогенезом, приурочена к системе Гусино-Удинского глубинного разлома и образует *Урма-Удинскую минерагеническую зону (2 fl, str, ap, U / MZ)*. С осадочными формациями мезозойских впадин связаны малые месторождения бурого угля, проявления и пункты минерализации гидрогенного урана, месторождения кирпичных и керамзитовых алевролитов. Эти формации образуют *Иволгино-Удинскую угленосную и ураноносную площадь (2.0.1 УБ, U)*. Буроугольные месторождения локализованы в мульдах, сложенных фациями зарастающих озёр в составе селенгинской свиты (K₁sl). Урановая минерализация находится в грубообломочных породах сотниковской свиты (K₁?st), развитых вдоль северного борта Иволгино-Удинской впадины, и локализуется в

песчано-алевролитовых прослоях с углефицированными растительными остатками. С мезозойскими магматическими формациями связаны месторождения апатита, проявления стронция, бария, РЗЭ и урана. Рудоносные магматические образования образуют рудные узлы и поля, которые локализованы в поперечных и оперяющих разломах в системе глубинного Гусино-Удинского разлома. *Халютинский рудный узел* (2.0.2 str,ba,TR,U) выделяется по распространению здесь щелочных габброидов и карбонатитов халютинского комплекса, приуроченных к тектоническим нарушениям, оперяющим Гильберинский региональный разлом. Эти породы характеризуются барит-стронцианитовой, редкоземельной и урановой минерализацией. *Аршанский рудный узел* (2.0.3 Au,Ag,fl,TR) выделяется по распространению пород халютинского комплекса на участке сочленения Аршанского и Ключевского разломов в пределах Слюдинской горстовой межвпадинной перемычки, с прямыми признаками кварц-флюоритовой, редкоземельной, золото-серебряной и урановой минерализации. *Иволгинский рудный узел* (2.0.4 fl) расположен в участке сочленения зоны дробления СВ простирания с Иволгино-Удинской впадиной. Здесь выявлено кварц-флюоритовое Иволгинское месторождение и литохимические ореолы фтора в рыхлых отложениях. *Одицарский прогнозируемый узел* (2.0.5 ba,str) выделен по сближенным литохимическим ореолам бария и шлиховому ореолу барита. Рудным полем *Ошурковского месторождения* является Ошурковский массив апатитоносных монцогаббро, расположенный в субмеридианальной ослабленной межкупольной зоне Хамар-Дабанского матаморфического вала.

Связь полезных ископаемых с другими этапами геологического развития площади не установлена. Исключение представляют месторождения строительных материалов, связанные с обломочными и глинистыми породами четвертичного возраста (смотри карту неоген – четвертичных образований).

Оценка перспектив района и прогнозные ресурсы

Работами ГДП–200 подтверждены металлогенические построения предшественников и значительно уточнены перспективы исследованной территории на стронций, барий, РЗЭ, золото, молибден и другие виды полезных ископаемых. Даны рекомендации по лицензированию и дальнейшему изучению наиболее экономически значимых объектов минерального сырья. По результатам завершённого ГДП – 200 ресурсный потенциал территории листа М-48-VI представляется нижеследующим.

Халютинский рудный узел (2.0.2 str, ba, TR, U)

Ресурсы категории P_{1+2} учитывают Верхне-Шалутайское, Аршан-Халютинское и Халютинское проявления и составляют: стронция – 11 240 тыс.т, бария – 10 070 тыс.т, РЗЭ – 281 тыс.т. Перспективы связаны с изучением Халютинского проявления, заключающего около 95% ресурсов узла.

Рудное тело Халютинского проявления, заключающее в себе основную часть ресурсов Халютинского рудного узла, в ЮЗ своей части не оконтурено по падению. Тело погружается под аллювий и вскрыто скважиной №12 в правом борту долины в интервале 106 – 187 м. Скважина полностью не пересекла тело карбонатитов, нижняя граница которого прогнозировалась до глубины 240 – 260 м. Не установлено признаков выклинивания рудного тела по падению. Установлено, что с глубиной качество руды не меняется (по результатам химического анализа 22 керновых проб содержание SrO колеблется от 6,22 до 15,07%, среднее содержание SrO составило 10,78%). Кроме того, предполагается, что дайкообразное рудное тело едино для Халютинского и Верхне-Халютинского проявлений. При прогнозе ресурсов до гипсометрического уровня 400 м (глубина 250 м), принятой подсчётной средней мощности 100 м и объёмной массе 3 т/м³ (по [69]), ресурсы руды категории P_2 прогнозируемой части рудного тела составят 72 млн. т. Экстраполируя качество руды Халютинского проявления на всё тело (С ср. - SrO 10.17%, BaO – 8,42%, TR – 0.21%), ресурсы составят: оксида стронция – 7.3 млн. т, оксида бария – 6.0 млн. т и суммы РЗЭ – 151 тыс. т. В целом, по проявлению, с учётом изученной его левобережной части [69], ресурсы составят: оксида стронция – 11.0 млн. т, оксида бария – 9.9 млн. т и суммы РЗЭ – 275 тыс. т. Это указывает на уникальность по масштабам и качеству оруденения Халютинского проявления и позволяет отнести его к первоочередным объектам лицензирования, разведки и освоения.

Аршанский рудный узел (2.0.3 Au, Ag, fl, TR)

Суммарные ресурсы категории P_{2+3} , по Аршанскому и Третьяковскому проявлениям и Южному пункту минерализации составляют 546 тыс.т флюорита; 200 тыс.т РЗЭ; 5,6 т золота и 13 т серебра. Перспективы связаны с изучением Третьяковского проявления как комплексного серебряно-золотого и флюоритового оруденения.

Флюоритовая минерализация Третьяковского проявления изучена достаточно полно. Золоторудная же минерализация изучалась, в основном, с поверхности [105], а на глубину - только по коллекции керн скважин, пробуренных при разведке на флюорит

[67]. При этом опробованием охвачено не более 20% разведочных скважин. В ряде случаев с глубиной наблюдается увеличение содержаний золота и мощности золоторудных тел. Таким образом, можно предполагать, что наиболее богатыми являются глубокие горизонты, которые остались недостаточно изученными на золото и серебро. Рудные тела, подсечённые скважинами на глубинах 50 – 250 м, имеют мощности до 2 – 4,5 м при содержаниях золота до 4 – 5 г/т, в отдельных пробах до 19,5 г/т. На поверхности же преобладают содержания в пределах 1 – 2 г/т, иногда до 4 – 5 г/т. Анализ материалов показывает, что среднее содержание золота на глубоких горизонтах может составить 5 – 6 г/т при средней мощности рудных тел 2 – 3 м. При таких параметрах оруденения ресурсы категории P_2 по проявлению оцениваются в 5,6 т золота и 13 т серебра.

Рекомендуется оценка на золото и серебро глубоких горизонтов Третьяковского проявления как самостоятельного объекта лицензирования и возможной отработки.

Иволгинский рудный узел (2.0.4 fl)

Ресурсный потенциал узла, учитывающий запасы и ресурсы Иволгинского месторождения и ресурсы по двум ореолам фтора (II-2, 5 и II-2, 6; с содержаниями F в пробах 0,2 – 0,6%), составляет 500 тыс.т флюорита. Перспективы узла связаны с более детальным изучением рудных тел Иволгинского месторождения на глубину и оценкой ореолов фтора.

Одицарский прогнозируемый узел (2.0.5. ba, str)

Выделен по литохимическим (III-1, 9 и III-1, 11; с содержаниями Ba в пробах 0,2 – 0,3%) аномалиям бария и шлиховому (III-1, 12 со знаковыми содержаниями ba) ореолу барита, площади которых сопоставимы с ореолами, развитыми в Халютинском рудном узле. Ореолы бария могут указывать на надрудный срез невоскрытого оруденения, для установления параметров которого рекомендуется проведение специализированных поисков.

Ошурковское рудное поле (ар)

Представляет собой собственно Ошурковский массив. На глубину месторождение не оконтурено, хотя скважиной №264 оруденение прослежено до глубины 1126 м. Признаков изменения качества руд (Ср. P_2O_5 – 3,9%) с глубиной не установлено [120]. Прогнозные ресурсы до этого уровня не рассматриваются, так как перспективы освоения месторождения в ближайшем будущем проблематичны. Сумма же балансовых

запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 (до глубины 500 м) составляет 245 млн. т P_2O_5 [120], что соответствует параметрам крупного месторождения.

Надеинский рудный узел (1.0.1. Мо)

В пределах описываемой площади здесь установлена максимальная концентрация прямых и косвенных признаков молибденовой минерализации и выявлено наибольшее количество проявлений и пунктов молибденового оруденения на единицу площади. Все они обнаружены по выходящим на поверхность вторичным, реже первичным литохимическим ореолам. Литохимические поиски эффективны не более чем на 50% площади, так как её большая часть бронирована эоловыми и пролювиально-делювиальными отложениями мощностью до 100 м. Поисковое бурение проводилось преимущественно в пределах открытых участков с выявленными литохимическими ореолами. Считаем, что около 50% площади рудного узла не опосковано и может характеризоваться теми же параметрами, что и опоскованная часть. Прогнозные ресурсы узла в таком случае составят не менее 141 тыс. т молибдена при содержаниях от 0,027% до 0,07%.

На закрытой части площади Надеинского рудного поля рекомендуется проведение специализированных поисков с глубинным геохимическим опробованием.

Пономарёвский потенциально рудный узел (1.0.2. Ag, Au, Mo)

Ресурсы категории P_{2+3} , учитывающие Леоновское проявление молибдена и параметры золото-серебряной минерализации на Пономарёвском и Вершинном пунктах, составляют 4 тыс.т молибдена (Ср. Мо – 0,07%), 1 т золота (Смах. Au – 4 г/т) и 317 т серебра (Смах. Ag – 773 г/т). Гидротермальная урановая минерализация в пределах узла получила отрицательную оценку [119]. Перспективы узла недостаточно ясны в связи с явной недоизученностью, необходимы дополнительные поисковые работы, прежде всего на золото и серебро.

Иволгино – Удинская угленосная и ураноносная площадь (2.0.1 УБ, U)

Запасы категории C_2 и ресурсы категории P_1 учитывают 5 буроугольных месторождений и составляют 219 млн.т. Ресурсы урановых проявлений предшественниками оцениваются как «незначительные». Учитывая степень изученности площади, представляется маловероятным обнаружение здесь новых объектов урана и бурого угля. Следует отметить, что отложения мезозойских впадин целенаправленно изучались только на уран и бурый уголь, но при этом не подвергались

площадному литохимическому и шлиховому опробованию. Поэтому следует признать недостаточной изученность образований мезозойских впадин на другие виды полезных ископаемых, в частности на рудное золото «балейского» типа, погребённые россыпи золота, редкоземельные карбонатиты.

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Подземные воды территории, изученные рядом исследователей [26,79,81,103], подразделяются на три основных типа: порово-пластовые воды рыхлых кайнозойских отложений; пластово-трещинные воды мезозойских впадин; трещинные воды магматических и метаморфических пород и трещинно-жильные воды зон разломов. В зависимости от условий залегания, состава и возраста вмещающих пород, их водообильности, а также химического состава подземных вод на изученной территории выделяется ряд водоносных горизонтов и комплексов (рис. 9.1.).

Порово-пластовые воды

Водоносный горизонт поздненеоплейстоценовых – голоценовых аллювиальных отложений приурочен к сходным по составу аллювиальным отложениям, развитым в пределах пойм и надпойменных террас. Среди них преобладают гравийно-галечниковые образования и пески, изредка встречаются маломощные (до 1 м) прослой глины и суглинков. Мощность водоносного горизонта в пойме реки Селенги достигает 90 м. Уровни воды залегают на глубине не более 3-4 м в поймах рек и до 10 м в пределах надпойменных террас. Воды безнапорные, образуют потоки со свободной поверхностью. Аллювиальные отложения отличаются от других водоносных горизонтов наиболее высокой водообильностью. Дебит скважин колеблется от 1-2 до 25-30 л/сек при понижениях 2-5 м. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией от 0,2 до 0,5 г/л. По степени жёсткости воды мягкие и умеренно-жёсткие. Агрессивная углекислота содержится в количествах от 0 до 20 мг/л. Наиболее типичные данные химического состава приведены в виде формулы Курлова: $CO_2 13.2 M_{0.12} (HCO_3 78 SO_4 14 Cl 4 \setminus Ca 56 Mg 23 Na+K 20)$. Питание водоносного горизонта осуществляется атмосферными осадками и подземными водами

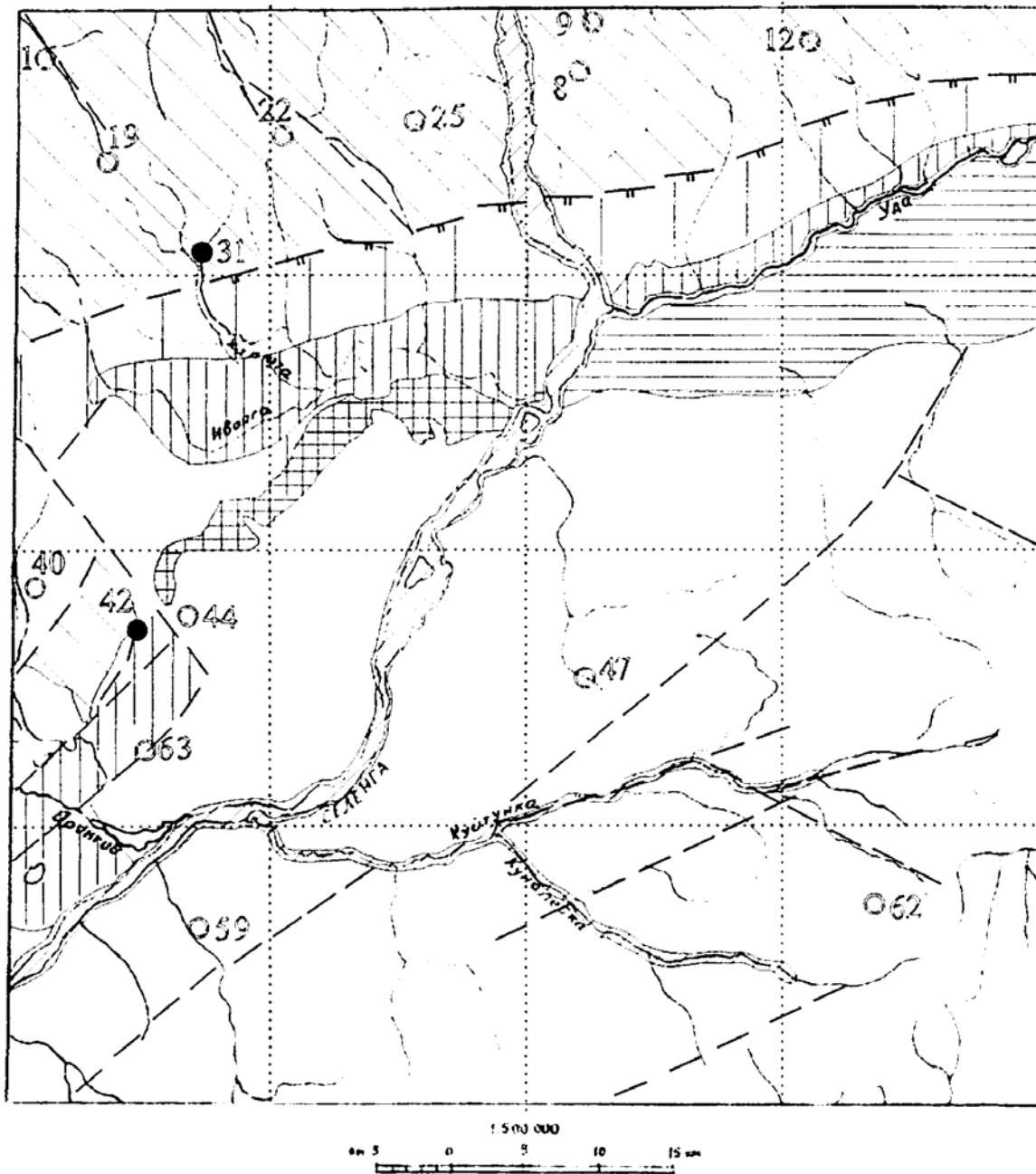


Рис. 9.1. Гидрогеологическая схема
листа М-48-VI



1-3-порово-пластовые воды: 1- поздненеоплейстоцен-голоценовых аллювиальных отложений, 2- неоплейстоценовых золовых и делювиально-пролювиальных отложений, 3- отложений эоплейстоцена, кривоярской и тологойской свит; 4-пластово-трещинные воды МЗ впадин, выполненных отложениями: сотниковской (а), селенгинской, убукунской и галгатайской свит (б); 5-трещинные воды магматических пород; 6- трещинные воды метаморфических пород; 7-разломы: водоносные (а), не изученные на водоносность (б); 8-источники и их номера по В.А. Литвиненко, 1974 (а), в том числе радоновые (б)

других водоносных комплексов, разгрузка которых происходит в речные долины. Уровненный режим водоносного горизонта зависит от распределения осадков на протяжении года. Максимальные уровни грунтовых вод отмечаются во время летних дождей (август), минимальные - в конце зимнего периода (апрель). Годовая амплитуда колебания уровней в долинах рек Селенги и Уды достигает 2,5 м в зоне подпора и не превышает 1 м за пределами этой зоны. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений является одним из основных источников водоснабжения (в частности для г. Улан-Удэ).

Водоносный комплекс неоплейстоценовых эоловых и делювиально-пролювиальных отложений. Отложения этого типа развиты, в основном, на левобережье р. Уды. Наиболее распространёнными водовмещающими породами являются пески, реже супеси и суглинки. Подземные воды всех генетических разновидностей пород образуют единый водоносный комплекс в виде грунтового потока с общей уровневой поверхностью. Максимальная глубина залегания водоносного комплекса в юго-восточном борту Удинской впадины составляет 60-70 м. Мощность водоносного комплекса колеблется в пределах 20-30 м. Дебит скважин составляет 0,3-0,6 л/сек при понижениях от 2 до 13 м. В редких случаях производительность скважин достигает 4-5 л/сек при понижениях 5-6 м. Химический состав грунтовых вод преимущественно гидрокарбонатный кальциевый при общей минерализации от 0,1 до 0,5 г/л. Питание водоносного комплекса осуществляется водами горных массивов и инфильтрацией атмосферных осадков. Как по общей минерализации, так и по содержанию отдельных компонентов воды средне-верхнечетвертичных отложений вполне пригодны для бытовых и технических целей. Использование водоносного комплекса для водоснабжения осуществляется посредством отдельных скважин, обеспечивающих объекты с небольшим водопотреблением.

Водоносный комплекс отложений эоплейстоцена, кривоярской и тологойской свит. Отложения этого комплекса распространены в пределах Тапхарской впадины. Представлены галечниками и песками эоплейстоцена, песками кривоярской, красноцветными глинами и суглинками тологойской свит. Глубина залегания грунтовых вод варьирует от 15 до 55 м. Дебит скважин составляет 0,4-2,2 л/сек при понижении от 1,5 до 12 м. Воды комплекса характеризуются несколько повышенной

минерализацией - 0,7-0,9 г/л и повышенным содержанием сульфат-ионов, ионов натрия и магния. Помимо этого, отмечается повышенная жёсткость подземных вод, достигающая 11,2 мг×экв/л. Питание водоносного горизонта осуществляется трещинными водами кристаллических пород горного обрамления и инфильтрацией атмосферных осадков. Качество вод зачастую не удовлетворяет требованиям ГОСТа для питьевого водоснабжения.

Пластово-трещинные воды мезозойских впадин

Водоносный горизонт отложений сотниковской свиты. Водоносные отложения сотниковской свиты в пределах территории листа протягиваются вдоль всего северо-западного борта Иволгино-Удинского артезианского бассейна. Среди водовмещающих пород преобладают глыбовые брекчии, валунные конгломераты с прослоями песчаников и алевролитов. Генетически это древние коллювиально-пролювиальные образования предгорного шлейфа. По характеру водоносности они сходны с современными отложениями аналогичного генезиса и содержат, в основном, порово-пластовые безнапорные воды. Трещиноватость в породах развита слабо из-за недостаточной уплотнённости цемента. Глубина залегания грунтовых вод зависит от степени расчлененности бортов Иволгино-Удинской впадины речными долинами и изменяется вкрест простирания последних от нескольких метров до 60 м. Дебит скважин составляет 0,1-0,5 л/сек при понижениях 7-12 м. Химический состав вод преимущественно гидрокарбонатный кальциевый, реже гидрокарбонатный кальциево-натриевый. Минерализация составляет 0,1-0,4 г/л. В питании водоносного горизонта основную роль играют трещинные воды горного обрамления. Санитарное состояние водоносного горизонта хорошее, но практическое значение его невелико ввиду низкой производительности и большой глубины (60-70 м) эксплуатационных скважин.

Водоносный комплекс отложений селенгинской, убукунской и галгатайской свит. К этому водоносному комплексу относятся подземные воды мезозойских отложений, выполняющих Нижнеоронгойскую и Иволгино-Удинскую межгорные впадины. В гидрогеологическом отношении эти впадины представляют собой типичные артезианские бассейны, широко развитые в Западном Забайкалье. В отношении водоносности изучена только верхняя часть разреза этих отложений мощностью 150-200 м. Глубина залегания уровней изменяется от 3-4 м в центре до 50-60 м в бортах

артезианских бассейнов. Водообильность и водопроницаемость пород зависят от их литологического состава и степени трещиноватости. В этом отношении особенно выделяются аргиллиты, трещиноватые разности которых обладают незначительной водопроницаемостью, а монолитные вообще практически безводны. Дебиты скважин, в разрезе которых преобладают эти породы, имеют минимальные значения и не превышают 1-1,5 л/сек при понижениях до 50 м. Во всех остальных разновидностях пород оптимальный дебит скважин составляет 1-2 л/сек при понижениях от 1,5 до 15 м. Химический состав подземных вод преимущественно гидрокарбонатный кальциевый, реже гидрокарбонатный натриевый. Минерализация их не превышает 0,5 г/л. Питание подземных вод мезозойских отложений происходит за счёт трещинных вод горных массивов и атмосферных осадков. Режим водоносного комплекса в центральных частях артезианских бассейнов относительно стабилен. Амплитуда колебания уровней не превышает 0,8 м. На большей части площади своего распространения водоносный комплекс может использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Трещинные воды

Трещинные воды магматических пород распространены на большей части территории листа, расположенной южнее Иволгино-Удинской впадины. В составе водовмещающих пород преобладают граниты и сиениты соготинского комплекса. Подчиненную роль играют граниты и граносиениты куналейского комплекса, вулканиты алентуйской свиты. Глубина залегания трещинных вод колеблется от нескольких метров до 40-50 м. Водообильность и водопроницаемость пород зависит от их трещиноватости, степени открытости и кольматажа трещин. В связи с этим дебит скважин изменяется от 0,02 до 2,1 л/сек при понижениях в пределах 1 - 40 м. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1-0,3 г/л. Режим трещинных вод тесно связан с распределением осадков в течение года. Наиболее интенсивное питание эти воды получают в период максимального количества осадков (июль-август). Максимальная амплитуда колебания уровней трещинных вод достигает 3,4 м. Трещинные воды магматических пород имеют большое значение для сельскохозяйственного водоснабжения. Однако их использование целесообразно при глубине залегания уровней не более 60-70 м.

Трещинные воды ультраметаморфических пород. Эти воды имеют преимущественное развитие в пределах хребтов Хамар-Дабан и Улан-Бургасы. Водовмещающие породы представлены метатектит-гранитами, метатектит-сиенитами, гнейсами и мигматизированными кристаллосланцами улан-бургасского комплекса. Мощность зоны интенсивной трещиноватости пород превышает 100 м. В пределах наиболее высоких и узких водоразделов трещинные воды могут быть сдренированы до глубины 80-100 метров. Скважины, вскрывшие трещинные воды, имеют дебит 1-1,5 л/сек при понижениях от 4 до 24 м. Химический состав вод преимущественно гидрокарбонатный натриевый вблизи водоразделов и гидрокарбонатный кальциевый на склонах хребтов. Минерализация их обычно не превышает 0,1 г/л. Практическое значение трещинных вод данного комплекса для целей водоснабжения ограничено в связи с приуроченностью их к труднодоступной горно-таёжной местности.

Трещинно-жильные воды зон тектонических разломов. Большинство тектонических разрывов сопровождается зонами интенсивно дробленных пород, являющихся хорошими коллекторами подземных вод. В пределах горных массивов они фиксируются родниками, выходящими непосредственно из трещиноватых пород или из перекрывающих их делювиально-пролювиальных образований. В зависимости от условий выхода родников дебит их изменяется от 0,1 до 2 л/сек. По минерализации и основным компонентам химического состава трещинно-жильные воды ничем не отличаются от окружающих водоносных комплексов. В граничных разломах и в тектонических нарушениях внутри впадин они имеют преимущественно гидрокарбонатный кальциевый состав при общей минерализации 0,2-0,4 г/л. В пределах горных массивов минерализация их обычно менее 0,1 г/л, а в катионном составе иногда преобладает натрий. Обычная температура воды в зонах разломов 2 - 4 °С. Исключением является термальный пересохший родник №40, расположенный у западной границы листа. Здесь на одной из вершин водораздела руч. Гильбери и пади Улан сохранилась родниковая воронка, в которой зимой стаивает снег и наблюдается плюсовая температура на поверхности земли. При -25° морозе она составляла + 2,2 градуса на поверхности и +4,2 – на глубине 0,5 м. Воронка выработана в сильно разрушенных среднезернистых сиенитах и имеет овальную форму размером 3,5×4,0 м. Питание родника осуществлялось при более высоком базисе эрозии по сравнению с

современным его положением и прекратилось в связи с углублением эрозионного вреза. В настоящее время, судя по относительному превышению участка над дном долины р. Гильбери (280 м) и крутизне склонов (30-40°), глубина залегания термальных вод превышает 100м. К минеральным источникам, расположенным на исследуемом листе, относятся холодные слабоминерализованные гидрокарбонатные кальциевые и магниевые-кальциевые родники Халютинский (№31) и Отобулакский (№42) с малой (100 и 70 эман) концентрацией радона.

10. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Территория исследованного листа в силу того, что в ее пределах сконцентрировано большинство промышленных предприятий, проходит Транссибирская железнодорожная магистраль и проживает одна треть населения республики, в инженерно-геологическом отношении изучена достаточно детально.

В 1969-1972 гг. Иволгинской гидрогеологической партией [75] проведена комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съёмка в пределах Иволгинской межгорной впадины. В 1979-1981 гг. была проведена комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съёмка масштаба 1:200 000 в пределах Нижнеоронгойской впадины [137]. В 1989-1991 годах на всей площади листа специалисты Селенгинской экспедиции провели инженерно-геологическую съёмку масштаба 1:200 000 для целей подземного строительства [98]. На исследованной территории выделяются пять основных инженерно-геологических районов, соответствующих геолого-генетическим комплексам скальных пород и поверхностных отложений.

Четвертичные аллювиальные отложения выполняют долины современных водотоков. Представлены они галечниками, песками и супесью. Мощность отложений достигает 80 м. Коэффициент фильтрации варьирует в широких пределах от 3 до 98 м/сут. Гранулометрический состав отложений неоднороден. В составе разнозернистых песков и лёгких супесей преобладает фракция 0,1-1,0 мм (45-47 %), каменистая фракция (2 мм) составляет 35-40 %. Объёмная масса песков составляет 1,4-1,85 г/см³, плотность – 2,65-2,70 г/см³, сцепление - 0,02-0,05 кгс/см², угол внутреннего трения - 24-32 °, временное сопротивление сжатию – 260-320 кгс/см². Галечниковая фракция

характеризуется высокими несущими нагрузками (до 10 кг/см²). С глубины 1-10 м аллювиальные отложения содержат грунтовые воды. Наиболее благоприятными для промышленного и гражданского строительства являются участки развития аллювия высоких террас. Остальные участки развития комплекса малопригодны для строительства. Осложняющими факторами являются малая глубина залегания грунтовых вод, заболачивание, затопляемость, заочкаренность, боковая эрозия и проявление криогенных процессов.

Эоловые отложения неоплейстоцена распространены, главным образом, на левобережье реки Уды. Литологически отложения представлены мелкозернистыми песками кварц-полевошпатового состава и супесями. Объёмный вес песков в предельно рыхлом состоянии составляет 1,48 г/см³, в предельно плотном - 1,73 г/см³. Удельный вес песков равен 2,7 г/см³. Пористость грунта составляет 45 %, коэффициент пористости - 0,82. Максимальная молекулярная влагоёмкость песков не превышает 0,7 %, полная – 19,4 %. Угол естественного откоса в сухом состоянии - 35 °, под водой - 30°. Отложения пригодны для строительства. Неблагоприятным фактором для строительства является ветровая эрозия.

Мезозойские отложения межгорных впадин (Иволгино-Удинская, Нижнеоронгойская) представлены алевролитами, аргиллитами, песчаниками и конгломератами. Породы в основном малопрочные, реже средней прочности. Временное сопротивление сжатию в воздушно-сухом состоянии составляет для конгломератов – 310-470, для алевролитов – 30-215 кгс/см². При водонасыщении прочностные свойства уменьшаются: у конгломератов временное сопротивление понижается до 180-315 кгс/см², алевролиты разрушаются. Плотность конгломератов 2,35-2,48, алевролитов – 2,34 г/см³, водопоглощение соответственно 1-3 и 6 %. Пористость пород 10-14 %. Отложения пригодны для строительства.

Ультраметаморфические образования улан-бургасского комплекса представлены гнейсами, мигматизированными кристаллосланцами, метатектит-гранитами и метатектит-сиенитами. Породы очень прочные, неразмьгаемые, нерастворимые в воде. Временное сопротивление сжатию в воздушно-сухом состоянии составляет у гнейсов 1460-2400, у сланцев 1400-2250 кгс/см², в водонасыщенном состоянии – соответственно 1200-1960 и 800-1800 кгс/см². Плотность гнейсов колеблется в пределах 2,50-2,80, сланцев – 2,77-2,96 г/см³. Водопоглощение составляет 0,1-2, пористость – 0,7-

3,0%. Пригодными для строительства являются площадки, приуроченные к расширенным участкам долин и поверхности выположенных водоразделов. Неблагоприятными для производства работ являются участки склонов гор, покрытых осыпями и курумами.

Интрузивные образования соготинского комплекса представлены в основном гранитоидами, обладающими высокой плотностью-2,58-2,72 г/см³. Временное сопротивление сжатию составляет 1800-2550 кгс/см³. Коэффициент рамягчаемости изменяется от 0,69 до 0,77. Гранитоидам свойственна низкая величина водопоглощения (менее 0,5 %), что делает их морозостойкими. Неблагоприятными для строительства являются участки склонов гор, покрытые осыпями и курумами, которые могут активизироваться как при тектонических подвижках, так и при инженерно-хозяйственной деятельности.

Следует указать, что исследованная площадь является потенциально сейсмоопасной.

Сложное геолого-геоморфологическое строение изученного листа предопределяет развитие современных геологических процессов, разнообразных как по генезису, так и по интенсивности. На склонах хребтов Хамар-Дабан и Улан-Бургасы развиты осыпи и курумы. Оползни в виде одиночных проявлений зафиксированы в долинах рек Селенги, Куналейки и Куйтунки, кроме того здесь достаточно интенсивно развито оврагообразование. Эоловая деятельность проявляется преимущественно по правобережью реки Селенги. Засоление грунтов и заболачивание почв отмечаются в пределах днищ Иволгинской и Нижнеоронгойской впадин.

11. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Площадь листа М-48-VI на территории Республики Бурятия отнесена к наиболее напряженной в экологическом отношении [40]. Это связано с техногенной нагрузкой города Улан-Удэ, с размывом и выдуванием эоловых отложений, особенно в местах интенсивных рубок лесов и чрезмерной распашки земель, с регулярным затоплением паводковыми водами долин рек Селенги, Уды, Иволги, и широким распространением радиоактивных природных аномалий. Эколого-геологические условия на площади листа неоднородны. Это обусловлено разнообразием геологических, геодинамических, геохимических, геоморфологических, геоботанических, техногенных и других обстановок, формирующих природные и природно-техногенные ландшафты.

Природные ландшафты.

1. *Среднегорье. Хребет Хамар-Дабан, северо-западные и западные склоны.* Природные ресурсы - это пышная разнообразная растительность, обилие ягодников, кедровников, грибных мест, лечебных трав, охотничьих угодий. ГДУ=28 баллам, символ «2»; ГХУ=10 баллам, символ «б»*). По геохимическим данным концентрации вредных элементов в почве, растительности, воде, воздухе (по снегу), в основном, в пределах норм. Аномалии единичны. Поверхностные воды пресные, нейтральные. Из опасных природных объектов на склонах и водоразделах характерны крупно – среднеглыбовые россыпи в виде курумов и скальные обнажения, где возможны камнепады. Антропогенное воздействие выразилось в чрезмерном сборе дикоросов, безлицензионной охоте на диких животных.

2. *Среднегорье. Хребты Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, южные и юго-восточные склоны.* Ландшафт богат природными растительными ресурсами, охотничьими угодьями. ГДУ= 27 баллам, «2»; ГХУ=11 баллам, «б». По геохимическим данным выявлены аномалии: в почве - Mn, Co, V, (Zc*)=16); P, Ni, Co (Zc=16), в растениях - Zn, Ag, Pb, Cu, Be, Sr (Zc=74). Они связаны, возможно, с известными здесь точками минерализации. Выявлено 10 радиоактивных аномалий, из них в 4 -> 400 мкР/ч; в 6 - 200-400мкР/ч. Воды поверхностные и подземные пресные, общая минерализация (M=32-145 мг/л), слабощелочные (рН=7-8). Аномалий вредных элементов в снеговых пробах нет. Техногенное воздействие выразилось в пожарах и несанкционированных рубках леса, интенсивном сборе дикоросов, браконьерской охоте на диких животных

3. *Средне- и низкогорье. Хребты Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, пологие южные и юго-восточные склоны.* Сосново-лиственничные разреженные леса, грибные и ягодные места в долинах и на склонах. ГДУ=24 балла, «2»; ГХУ=18 баллов, «в». По геохимическим данным на небольших участках в почве повышены концентрации Mn, Zn, Sn, Ag, Cu (Zc=8-16). В растительности (сосна, овес) выявлены аномалии Sn, Mn, Ti, Pb, Cr, Cu, Zn (Zc=8-44); в травостое - Mn, Zn, Cu, Co, Ba, Pb (Zc=34). Поверхностные и подземные воды пресные (M=50-110мг/л), нейтральные (рН=7,4 - 7,8). Значительных

*) Здесь и далее по тексту количественная оценка в баллах ГДУ и ГХУ определена на основании критериев, приведенных в табл. 11.1., 11.2.

*) Здесь и далее по тексту Zc – суммарный показатель загрязнения [12, 41]

Таблица 11.1.

Критерии количественной оценки геодинамической устойчивости (ГДУ) природных и природно-техногенных ландшафтов
 Факторы формирующие среду и определяющие устойчивость к природным физико-механическим воздействиям.

Факторы*	Вероятность природных катастроф (наводнения, подтопления, сели, оползни, обвалы)	Пораженность ЭГ П в % от площади ландшафта (овраги, болота, ветровая эрозия, засоление)	Сейсмичность, баллы	Устойчивость пород по инженерно-геологическим свойствам. Генетический тип, возраст, связанность	Устойчивость по степени дробления разломами, % от площади ландшафта	Наличие многолетней мерзлоты, % от площади ландшафта	Устойчивость склонов (по углам наплавления, %)	Защищенность подземных вод (по мощности перекрывающих отложений, м, содержанию гумуса, %)	Растворимость пород (по литологическому составу)	Закрепленность поверхности растительностью. Лесистость, % от площади ландшафта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 балл	Низкая < 1 раза в 50 лет	<5	6	Прочные, скальные, магматические, Pz-Mz	Высокая < 5	Островная спороадическая < 5%	0 - 3	Условно-защитные, мощные > 20 м, черные, глины, >30%	Низкая (силликат)	Высокая Лес, подлесок, травостой >90
2 балла	Средняя 1 раз в 50 лет	6 - 25	6 - 8	Средние связанные, осадочные, Mz	Средняя 6 - 25	Редкоостровная 6 - 25	4 - 10	Слабозащитные, мощные 5 - 20 м серые, лесные, 5-30 %	Средняя (карбонаты)	Средняя Редколесье, травостой 50 - 90
3 балла	Высокая > 1 раза в 50 лет	> 25	>8	Не прочные, рыхлые, осадочные, золотые, Kz	Низкая >25	Островная >25	>10	Не защищенные, мощные, < 5, песчаные, слабо гумусированные, < 5	Высокая (глины, соли)	Низкая Сухие степи, луга, редкий травостой
Основной источник данных	Атлас Забайкалья [4]	СЭГУ, фотоснимки	Атлас Байкала [3]	Геологическая карта	Тектоническая схема	Атлас Байкала [2]	Топокарты фотоснимки	Данные АО "Селенгео"	Геологическая карта	СЭГУ, топокарты
Источник оценочных норм	Инструкция... 1995г.	Инструкция... 1995	Инструкция... 1995	Инструкция... 1995	Атлас Байкала, ВСЕГИНГЕО [3, 33]	Атлас Байкала, ВСЕГИНГЕО [3, 33]	Инструкция... 1995	ВСЕГИНГЕО [33]	Инструкция... 1995	ИМГРЭ [12, 41]

* Мамаев Ю.А., Куринов М.Б. Вопросы методологии в оценке устойчивости территории [32].

Таблица 11.2.
Критерии количественной оценки геохимической устойчивости (ГХУ) природных и природно-техногенных ландшафтов

Факторы формирующие и изменяющие среду и определяющие устойчивость к природным и техногенным процессам									
Факторы	Тип ландшафта по условиям миграции элементов	Сорбционная способность пород	Тип водообмена грунтовых вод с атмосферой, коэффициент увлажнения	Годовой слой атмосферных осадков, мм.	Запасы надземной фитомассы, ц / га	Механический состав почв	Содержание гумуса в почве, в %. Мощность гумусового горизонта в см.	Оценка ГХУ	
								количественная в баллах	качественная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Элювиально-денудационный	Низкая (скальные, полускальные)	Инфильтрационный $k=1$	>500	Большой > 2000	Глины, суглинки, илы	1 - 2 0 - 10	<7	Высокая
2	Денудационно-аккумулятивный	Средняя (пески, супеси, обломочные отложения)	Инфильтрационно-испарительный $k = 1 - 0,33$	200- 500	Средний 200 -2000	Суглинки, супеси	3 - 5 10 - 20	8 - 14	Средняя
3	Аккумулятивный	Высокая (почвы, торф, илы, глины)	Испарительный $k = 0,33$	< 250	Малый < 200	Супеси, пески	6 - 10 > 20	> 14	Низкая
Основной источник данных	СЭГУ	Геологическая карта	СЭГУ, Атлас Байкала [3]	Атлас Байкала [3]	Атлас Байкала [3]	Геологические карты	СЭГУ, Атлас Байкала [3]		
Источник оценочных норм	СЭГУ	Инструкция ...1995.	Инструкция ... 1995	Инструкция ...1995	Атлас Байкала [3]	Инструкция... 1995	СЭГУ, Атлас Байкала [3]		

аномалий не обнаружено. Выявлено 11 радиоактивных аномалий, ($5 > 400$ мкР/ч; $6 - 200 - 400$ мкР/ч). Все аномалии природные. В атмосфере (в снеговой воде) в повышенных концентрациях обнаружены: Cu, Zn, Mn, Cr, Ni, V, Mo. В твердом осадке снега (полученном на фильтре) выявлены Cd, Ag, Sn ($Zc=38$). Загрязнение связано, по-видимому, с малыми котельными и печным отоплением сел в долине р. Иволги. Техногенное воздействие на ландшафт оказывают вырубки леса, частые пожары, овражный размыв в бортах долин.

4. *Средне - низкогорье. Хребет Цаган-Дабан, отроги Хамар-Дабана.* Характерны сосново-березо-осиновые разреженные леса с подлеском, грибные, ягодные места с участками кедровника, охотничьи угодья. ГДУ=26 баллам, «2», ГХУ=17 баллам, «в» По геохимическим данным в почвах значительных аномалий нет. Выявлено 8 радиоактивных точек смешанной природы, ($6 - > 400$ мкР/ч; в 2 - 200-400 мкР/ч). Они приурочены к известным точкам минерализации. Есть локальные точки и ореолы в коре сосны Zn, Cu, Ni, La, Mo, Mn, P ($Zc=28$). Высокие концентрации связаны с минерализацией в коренных породах. Поверхностные воды пресные ($M= 62-390$ мг/л), слабощелочные ($pH= 7-8,7$). В единичных точках есть аномалии железа (2-4 ПДК). В атмосфере (в снеговой воде) аномалии Cu ($Zc= 64$), Ga ($Zc=64$). В твердом осадке снега Be, Pb, Ag, Sn ($Zc=32$). Аномалии в атмосфере техногенные и связаны с пылегазовыбросами от ТЭЦ-2 и печного отопления. Факторами, осложняющими экологическое состояние площади, являются: овражный размыв, пожары и рубки леса

5. *Долины малых рек и речек центральной и южной части площади.* Широкие долины с луговым разнотравьем, заняты покосами, пашнями, поселениями, преимущественно сельского типа. ГДУ=32 баллам, «2», ГХУ – 20 баллам, «в».

Данных для оценки качества почв нет. Обнаружено три радиоактивных аномалии (200-400 мкР/час). В растительности (траве) отмечается накопление Pb, Mn ($Zc=169$); Mo, Ag, P ($Zc=23$); Ni, Cr, Zn, Mn ($Zc=32$). Природа этих аномалий не выяснена. Для поверхностных вод ($M=82 - 485$ мг/л, $pH=7,3 - 8,7$) характерна повышенная концентрация Fe (2-3 ПДК). Подземные воды пресные ($M=240-830$ мг/л), слабощелочные ($pH=7,6-8,8$). Выявлены аномалии Mn (7-16 ПДК), нитратов (3 ПДК). Аномалии расположены, в большинстве случаев, около населенных пунктов, МТФ, СТФ, полевых станков. Обогащение вод нитратами явно техногенное, а повышенные концентрации Fe, Mn могут быть связаны с экзогенными процессами. Дождевая вода

(три пробы в июне-августе 1990года) ультрапресная ($M=20-48$ мг/л), нейтральная ($pH=6,9-7,5$), содержание микроэлементов (по 25 определениям) ниже фоновых в поверхностной воде. Снеговая вода пресная, нейтральная, отмечаются повышенные концентрации нитратов, нитритов, сульфат-иона, хлора, Cr, V, Cu, Ga ($Zc=24$). В твердом осадке снега в пробе восточнее ТЭЦ-2 выявлена аномалия Ga, Li, Ge, Be, Pb, Sn ($Zc=16$). Фактором, осложняющим экологическое состояние ландшафта, является овражный размыв. Процесс идет более интенсивно в местах рубок леса, строительства дорог и предприятий, на гарях, при чрезмерной распашке земель. Характерна ветровая эрозия в местах нарушения почвенного покрова; долины рек периодически подтапливаются паводковыми водами. Производится сброс неочищенных стоков от предприятий.

6. *Долины рек Иволги, Уды, Оронгоя* заняты лугами, покосами, пашнями, поселениями сельского типа. В них сохранилась система мелиоративных каналов, сейчас полуразрушенных, что привело к заболачиванию и засолению почв, как природному, так и техногенному. ГДУ= 35 баллам, «3», ГХУ=21 баллу, «в». Данных для оценки качества почв нет. Выявлена радиоактивная аномалия (200 мкР/час). В пробах травы обнаружены аномалии Ag, Mo ($Zc=77$); Zn, Mn, Sn, Ag, Cu, Ti, V, Ba, Zr ($Zc=73$). Поверхностные воды пресные ($M= 56 - 300$ мг/л.), слабощелочные ($pH=7,2 - 8,2$). Есть повышенные концентрации Fe (ПДК=7). Вода озер в Оронгойской впадине слабосоленая из-за повышенных концентраций хлора и сульфат - иона. Подземные воды пресные до солоноватых. ($M=106-2135$ мг/л., $pH=6,8 - 8,9$). Есть высококонтрастные аномалии Fe (ПДК= 20 - 180) и Mn (ПДК= 3-15). Аномалии расположены в заболоченной части долины в пределах старой мелиоративной системы. Обогащение вод Fe и Mn может быть связано с природными экзогенными процессами, спровоцированными мелиоративными работами. В скважинах и колодцах сел, кроме высоких концентраций Fe, также повышена общая минерализация (1,1-1,7 ПДК), нитраты (6 ПДК), Mo (550 ПДК). В воде из снега выявлено 4 аномалии следующего состава: нитритов, Cu, сульфат-иона ($Zc=80$); Cu, Mo, сульфат-иона, ($Zc=14$); хлора ($Zc=15$); хлора, сульфат-иона, Mo ($Zc=10-18$). В твердом осадке снега значительных аномалий нет. Факторы, осложняющие экологическое состояние ландшафта: заболачивание, засоление, регулярные засухи и подтопления, высокая минерализация подземных вод для питьевого водоснабжения, ветровая эрозия. Техногенная нагрузка

выражается во вторичном засолении почв, чрезмерной распашке земель, перевыпасе скота, некорректной мелиорации, карьерной добыче песчано-гравийного материала в поймах рек.

7. *Долина реки Селенги*. В пойме и на островах – богатый травостой, удобные пространства для поселений сельского типа, коллективных садов и огородов. Река Селенга – это водоем богатый рыбой, судоходна. ГДУ=29 баллам, «2»; ГХУ= 21, «в».

Геохимических данных о качестве почв нет. Выявлена одна радиоактивная аномалия (200 мкР/ч) ториевой природы. В растительности обнаружена аномалия Ti, Y, V, Li (Zc = 22). Она вытянута вдоль железной и автодороги и имеет техногенное происхождение. Поверхностные воды р. Селенги и ее притоков пресные (M=82-145 мг/л), нейтральные (pH=7,9). Общая экологическая оценка воды в р. Селенге дана в отчете Госкомэкологии РБ за 1998 г.[40] по шести створам - как умеренно загрязненная, III класса. Подземные воды пресные (M = 107-382 мг/л), слабощелочные (pH = 8,3-8,8). Выявлены аномалии Mn (ПДК= 4), нитратов (ПДК= 3). Аномалии имеют, скорее всего, техногенное происхождение, так как расположены вблизи сел и дорог. Состояние атмосферы дано по дождевой воде (село Нижний Саянтуй, 1990 год). Вода пресная (M=150 мг/л), нейтральная (pH=7,6). Аномальных концентраций нет. Факторы, осложняющие экологическое состояние ландшафта: регулярное подтопление паводковыми водами поймы, очаговое засоление почв, карьерная добыча песчано-гравийного материала, браконьерский лов рыбы, перевыпас скота.

Природно-техногенный ландшафт.

8. *Долины рек Селенги, Уды, Иволги (г. Улан-Удэ и пригороды)*, занятые городской и пригородной застройкой (промышленными предприятиями, жилой зоной, городскими парками, коллективными садами и огородами), выделены условно в природно-техногенный ландшафт. ГДУ=33 баллам, «3»; ГХУ= 20 баллам, «в». По геохимическим данным почвы в пределах города загрязнены Pb (Zc=8), Hg (Zc=9), есть радиоактивные аномалии (> 400 мкР/час) ториевой и урановой природы. В растительности парков, газонов, придорожных посадок выявлены аномалии Hg (Zc=30), Pb (Zc=12). Загрязнение связано, в основном, с пылевыми и газовыми выбросами, стоками предприятий электроэнергетики, машиностроения и транспорта. Поверхностные воды рек пресные (M=80-110 мг/л), нейтральные и слабощелочные (pH=7-8,1), по химическому составу

соответствуют нормам. Влияние города (сбросы и выбросы, свалки, хранилища ГСМ и т.д.) отчетливо прослеживается в р. Селенге [33] в районе г. Улан-Удэ по трем створам: выше города, в городе и ниже. Увеличиваются концентрации минеральных и взвешенных веществ, средние концентрации фенолов нефтепродуктов и Cu в пределах 1-3 ПДК. Вода по качеству отнесена к умеренно загрязненной, III класса. По реке Уде по двум створам, в том числе в устье, концентрация фенолов достигала 4 ПДК, нефтепродуктов - 3 ПДК, Cu - 4 ПДК, Fe - 13 ПДК. Вода отнесена к III классу. Водопользование в городе и, частично, в пригородах централизованное из подземных вод. Качество воды соответствует нормам, но на некоторых водозаборах, в пределах промышленных узлов, увеличиваются концентрации азота и нефтепродуктов. В поселках и пригородах, где водоснабжение идет из колодцев, неглубоких скважин, качество воды не соответствует нормам. По геохимическим данным выделено 5 аномалий Pb (5 ПДК), Fe (200 ПДК), Mn (22 ПДК), Fe (5 ПДК), сульфат-иона (1,1 ПДК). В снеговой воде значительные по площади аномалии нефтепродуктов и фенолов ($Z_c=32-64$) выявлены в разных частях города, все они находятся вблизи хранилищ ГСМ. В твердом осадке снега обнаружены высокие концентрации Pb , Zn , Cu , Mo , Ni , B , F , Cl ($Z_c=8-64$). Эти аномалии приурочены к автодорогам, нефтехранилищам, бензоколонкам, площадкам промышленных предприятий. По данным Госкомэкологии РБ за 1998 г. [40] уровень загрязнения атмосферы остается высоким. Основными источниками являются: теплоэнергетика (ТЭЦ-1, выброс - 12,13 тыс. т; ТЭЦ - 2, выброс - 6,2 тыс. т), предприятия промышленные и жилищно-коммунального хозяйства, автомобильный транспорт. Основными загрязнителями в г. Улан-Удэ остаются формальдегид (2,2 ПДК), фенол (1,2 ПДК), диоксид азота (1,3 ПДК), взвешенные вещества (1,1 ПДК). Бенз(а)пирен не определялся, но ранее несколько лет подряд концентрации его были выше ПДК. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) составил 7,29, что говорит о высоком уровне загрязнения атмосферного воздуха в городе. По данным доклада ЦГСЭН за 1999 г. [39] в г. Улан-Удэ концентрация в воздухе бенз(а)пирена составляет 4,6 ПДК, фенола - 1,7 ПДК, диоксида азота - 1,5 ПДК, ИЗА равен 20,37. Загрязнение атмосферы значительно выросло. Факторы, осложняющие экологическое состояние: регулярное подтопление паводковыми водами рек Селенги, Уды и Иволги, засоление почв и низкое качество подземных вод, используемых для

питья в долинах рек Иволги и Уды, загрязнение почв, растительности и воздуха в городе, изменение ландшафтов в городе и в пригородах.

Оценка эколого-геологической опасности

По рекомендуемым нормам, критериям и фактическим данным на площади листа выделены четыре категории площадей по эколого-геологической опасности.

1. Условно удовлетворительная экологическая ситуация выявлена на площади первого и четвертого ландшафтов, которые занимают около 2150 кв. км. На этой площади земли относятся к ненарушенным и мало нарушенным, с ограниченным использованием в связи с труднодоступностью и с охранной зоной озера Байкал.

Факторы, изменяющие геодинамическую и геохимическую устойчивость ландшафтов, локальны, занимают незначительные площади и расположены вдали от поселений людей. Выявлены высококонтрастные аномалии, занимающие 7,1% площади, при этом аномалии элементов первого класса опасности занимают 0,7% площади, аномалии с концентрацией элементов на катастрофическом уровне - 0,4% площади.

Рекомендации: ограниченная лесохозяйственная деятельность, особенно на площадях распространения эоловых отложений (4 ландшафт), умеренный сбор дикоросов, лицензионная охота, регулируемый экологический туризм малыми группами, усиление пожарной безопасности, борьба с браконьерством.

2 Напряженная экологическая ситуация выявлена на площади второго и седьмого ландшафтов, которые занимают около 830 кв. км. Площадь ландшафтов активно используется в хозяйственной деятельности. Природные и техногенные факторы, изменяющие среду и влияющие на ее устойчивость, здесь уже заметны. На этой территории выявлен ряд наиболее значимых геохимических аномалий, занимающих 5,6% площади, в том числе аномалии элементов первого класса опасности занимают 1,4% площади, а аномалии с концентрациями на катастрофическом уровне занимают 2,3% площади.

Рекомендации. Лицензионное лесопользование, соблюдение норм пожарной безопасности, рекультивация земель на участках ГРП, соблюдение санитарных норм в поселениях, на транспорте, борьба с браконьерством.

3. Критическая экологическая ситуация выявлена на площади третьего и пятого ландшафтов, которые занимают около 1560 кв. км. Эти ландшафты используются для ограниченной лесохозяйственной и сельскохозяйственной деятельности. Природные и

техногенные факторы, изменяющие среду, значительны. Геохимические аномалии занимают 7,6 % площади, из них аномалии элементов первого класса опасности -1%, аномалии катастрофического уровня опасности – 1,5%.

Рекомендации. Ограниченное распаивание земель на эоловых отложениях, закрепление размытых пашен путем ликвидации оврагов и промоин, посадка полевых полос. Обработка почвы плоскорезной техникой, посев противоэрозийными сеялками, полосное размещение культур, восстановление лесов путем высадки саженцев, ограничение строительства на неустойчивых грунтах, соблюдение норм пожарной безопасности.

4. *Кризисная* экологическая ситуация выявлена на площади шестого и восьмого ландшафтов, занимающей около 610 кв.км. Это территория г. Улан-Удэ, долины рек Уды, Иволги, Селенги и Оронгоя. Город Улан-Удэ - столица Республики Бурятия - крупный промышленный центр с населением около 350000 человек. Геохимические аномалии смешанной природы занимают около 19,4 % площади, из них аномалии элементов первого класса опасности –7,7%, аномалии катастрофического уровня опасности –3% площади. Природное и техногенное воздействие весьма значительно. В 1998 году в пригородном лесничестве было 87 пожаров, сгорел лес на 164 га. В пределах города находятся: 67 промышленных, 36 автотранспортных предприятий. Дымят ТЭЦ-1, ТЭЦ-2; 162 котельных, всего 6043 источника выброса вредных веществ в атмосферу. Вокруг города 15 крупных необустроенных свалок [40].

Рекомендации: укрепление берегов от наводнения, поиски качественных вод в долине р. Иволги для питьевого водоснабжения поселков, проведение мероприятий по предотвращению неочищенных сбросов («ночных» и аварийных), пылегазовыбросов на промышленных предприятиях, строительство завода для переработки мусора, ликвидация несанкционированных свалок.

В заключение необходимо отметить следующее. Состояние здоровья населения явно зависит от экологического состояния территории. По данным доклада ЦГСЭН [39] самая высокая в Бурятии общая заболеваемость населения установлена в пределах территорий, выделенных нами как кризисные и критические. В г. Улан-Удэ заболеваемость составляет 62720 случаев на 100000 человек, в Иволгинском районе – 56219 случаев на 100000 человек, это в 1,3 раза выше средней по республике. Здесь же

наиболее высокая детская заболеваемость (115798 случаев на 100000 человек) и заболеваемость туберкулезом.

В качестве рекомендации по проведению дальнейших эколого-геологических исследований, прежде всего, необходима система взаимоувязанных экологических, геологических, геохимических, геофизических, инженерно-геологических, гидрогеологических, гидрологических, ландшафтных и других изысканий на современном методическом, аналитическом и техническом уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект Госгеолкарты-200 по листу М-48-VI представляет собой новую модель геологического строения территории, созданную с использованием современных электронных технологий картографирования. В результате геологического доизучения площади листа, учитывая материалы предшественников, используя собственные аналитические и полевые материалы и опираясь на современные представления о характере геодинамической истории Юго-Западного Забайкалья, авторы дали новую трактовку возраста, состава и структурного положения татауровской свиты, подтвердили правомерность выделения сотниковской свиты, выделили и обосновали новые для региона позднепалеозойский улан-бургасский ультраметаморфический и раннемеловой ошурковский интрузивный комплексы. Это явилось важной предпосылкой для пересмотра представлений о тектонической структуре доизученной площади и для переоценки ее перспектив на традиционные и новые виды полезных ископаемых – таких, как стронций, барий, редкие земли, уран, молибден, золото и флюорит. Выводы о рудоконтролирующей роли Гусино-Удинской системы глубинных разломов, с которыми связан позднемезозойский рудогенез, позволяют уточнить направление поисковых работ на данной территории. С помощью бурения скважины 9 установлено интрузивное залегание Халютинского рудного тела карбонатитов, что позволяет прогнозировать на его основе крупное комплексное месторождение стронция, бария и редких земель. Впервые для площади листа по совокупности разноотраслевых данных дана комплексная геолого-экологическая оценка. Новые данные по экологии особо актуальны для ведения хозяйственной деятельности с учетом охраны окружающей среды, развития сельского хозяйства, промышленности, транспорта и туризма.

Наряду с этим, в процессе ГДП-200 определился и ряд новых проблем, для решения которых необходимы специальные исследования. К таким проблемам относятся:

- уточнение возраста и формационной принадлежности гранитоидов джидинского и позднеджидинского комплексов;
- изотопно-геохронологическое датирование габброидов монотойского комплекса;
- изучение стратотипических разрезов четвертичных отложений с целью их детализации и уточнения возраста палеонтологическими и радиологическими методами;
- поиски раннемеловых малых интрузий иволгинской серии, имеющих важное минерагеническое значение
- продолжение более детальных экологических исследований в пределах участков с напряженной экологической обстановкой по заявкам хозяйствующих субъектов.

Решение проблемных вопросов возможно как в рамках ГДП-200 на сопредельных территориях, так и при совершенствовании легенды Селенгинской серии листов.

Список литературы

Опубликованная

1. *Агаджанян А.К., Ербаева М.А.* Позднекайнозойские грызуны и зайцеобразные на территории СССР. М.: Наука, 1983. 189 с.
2. *Апельцин Ф.Р., Лугов С.Ф. и др.* Локальное прогнозирование плутогенных м-ний молибдена, вольфрама и олова. М.: Недра, 1985.
3. *Атлас Байкала.* М.: СО РАН, 1993. 160 с.
4. *Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область).* М.: СО АН СССР, 1967. 176 с.
5. *Базаров Д.Б.* Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья. БИЕН БФ СО АН СССР, Улан-Удэ, 1968. 167 с.
6. *Базаров Д.Б., Антощенко-Оленев И.В., Резанов И.Н. и др.* Стратиграфия кайнозойских отложений Зап. Забайкалья и некоторых сопредельных районов. В кн.: Стратиграфия кайнозойских отложений Зап. Забайкалья. Тр. ГИ СО БФ АН СССР, вып.8 (16). Улан-Удэ, 1976. С. 5-70.
7. *Базаров Д.Б.* Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1986. 181 с.

8. *Белоголовов В.Ф.* Геохимический Атлас г. Улан-Удэ. Улан-Удэ: Бурятское, 1989. 51 с.
9. *Богатилов О.А.* Петрология и металлогения габбросиенитовых комплексов Алтае-Саянской области. М.: Наука, 1966. 240 с.
10. *Булнаев К.Б., Посохов В.Ф.* Изотопно-геохимические данные о природе и возрасте эндогенных карбонатных пород Забайкалья // *Геохимия*, 1995. № 2. С. 189-195.
11. *Булнаев К.Б.* Стронцианитовые карбонатиты Халютинского месторождения (Зап. Забайкалье, Россия) // *Геология рудных месторождений*, 1996. Т. 38. № 5. С. 437-448.
12. *Буренков Э.К., Морозова И.А., Смирнова Р.С. и др.* Использование методологии прикладной геохимии в экологических исследованиях. В кн.: *Геохимические методы в экологических исследованиях*. М.: ИМГРЭ, 1994. С.3-11.
13. *Вангенгейм Э.А.* Палеонтологическое обоснование стратиграфии антропогена Северной Азии (по млекопитающим). М.: Наука, 1977. 170 с.
14. *Верещагин Н.К., Иваньев Л.Н., Кузнецов М.Ф.* К истории фауны млекопитающих и стратиграфии кайнозойских отложений Зап. Забайкалья. Тр. БК НИИ СО АН СССР. Сер. геол.-геогр. Вып.2. 1960. С.51-66.
15. *Ветров Д.В.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист М-48-VI (Улан-Удэ). Объяснительная записка. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 82 с.
16. *Гордиенко И.В., Баянов В.Д., Жамойцина Л.Г. и др.* Бимодальные вулканоплутонические ассоциации позднего палеозоя Забайкалья и геодинамические условия их формирования // *Геология и геофизика*, 1998. Т.39. № 2. С. 190-203.
17. *Гордиенко И.В., Кузьмин М.И.* Геодинамика и металлогения Монголо-Забайкальского региона // *Геология и геофизика*, 1999. Т. 40. № 11. С.1545-1562.
18. *Занвилевич А.Н., Калманович М.А., Литвиновский Б.А. и др.* Раннепермский этап гранитоидного магматизма в Зап. Забайкалье // *Геология и геофизика*, 1991. № 11. С. 27-37.
19. *Занвилевич А.Н., Литвиновский Б.А. и др.* Условия образования сиенит-гранитных серий высокой щелочности: Брянский массив (*Забайкалье*) // *Геология и геофизика*, 1999. Т. 40. № 8. С. 1197-1214.
20. *Зорин Ю.А., Беличенко В.Г.* Байкало-Монгольский трансект // *Геология и геофизика*, 1994. №7-8. С. 94-110.
21. *Иметхенов Л.Б.* Позднекайнозойские отложения побережья озера Байкал. Новосибирск: Наука, 1987. 152 с.

22. *Кибанов Г.А., Марактаев К.М., Антакишинов А.А. и др.* Особенности инженерно-геологических условий, сейсмической и инженерно-строительной оценки Центральных районов Бурятской АССР в связи с эволюцией новейших структур (Западное Забайкалье). Улан-Удэ. Бурятское, 1977. 240 с.
23. *Кошкин В.В.* Геологическая карта РФ масштаба 1:200 000. Лист М-48-ХП (Мухоршибирь). Объяснительная записка (находится в издательстве)
24. *Критерии* оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. М.: 1992. 59 с.
25. *Кузнецова Л.Г., Василенко В.Б., Холодова Л.Д.* Особенности состава породообразующих минералов ошурковского массива. В кн.: Материалы по генетической и экспериментальной минералогии. Новосибирск: изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1995. Т.11. С.81-97.
26. *Литвиненко В.А.* Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист М-48-VI (Улан-Удэ). Объяснительная записка. М.: Изд-во ВГФ, 1974. 46 с.
27. *Литвиновский Б.А., Посохов В.Ф., Занвилевич А.Н.* Необычные рубидий-стронциевые данные о возрасте двух эталонных щелочно-гранитоидных массивов Забайкалья // Геология и геофизика, 1995. Т. 36. № 12. С. 65-72.
28. *Литвиновский Б.А., Занвилевич А.Н. и др.* Новые данные о строении и времени формирования Ошурковского массива щелочных габбро и сиенитов (Забайкалье) // Геология и геофизика, 1998. Т. 39. С.730-744.
29. *Литвиновский Б.А., Занвилевич А.Н. и др.* Сиениты как продукт фракционной кристаллизации щелочно-базальтовой магмы Ошурковского массива, Забайкалье // Петрология, 1998.Т.6. № 1. С. 30-53.
30. *Литвиновский Б.А., Занвилевич А.Н. и др.* Условия образования сиенитовых магм анорогенных гранитоидных серий: сиенит-гранитные серии Забайкалья // Петрология, 1999. Т. 7. № 5. С. 483-508.
31. *Литвиновский Б.А., Посохов В.Ф., Занвилевич А.Н.* Новые Rb-Sr данные о возрасте позднепалеозойских гранитоидов Зап. Забайкалья // Геология и геофизика, 1999. Т.40. №5. С. 694-702.
32. *Мамаев Ю.А., Куринов М.Б.* Вопросы методологии в оценке устойчивости территорий // Геоэкология, 1998. № 5. С. 109-126.

33. *Методические* рекомендации по составлению эколого-геологических карт масштаба 1:200 000 - 1:100 000. Сводная легенда и макеты. Сост. Островский Л.А., Островский В.Н. М.: ВСЕГИНГЕО, 1998. 61 с.
34. *Никифоров А.В., Ярмолюк В.В., Покровский Б.Г. и др.* Позднемезозойские карбонатиты Зап. Забайкалья: минеральный, химический и изотопный (O, C, S, Sr) состав и соотношения со щелочным магматизмом // *Петрология*, 2000. Т.8. № 3. С. 309-336.
35. *Равский Э.И., Александрова Л.П., Вангенгейм Э.А. и др.* Антропогеновые отложения юга Вост. Сибири. Тр. ГИН АН СССР, вып. 105. М.: Наука, 1964. 281 с.
36. *Резанов И.Н.* Кайнозойские отложения и морфоструктура Восточного Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1988. 128 с.
37. *Рипп Г.С., Кобылкина О.В. и др.* Позднемезозойские карбонатиты Зап. Забайкалья. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. 224 с.
38. *Рублев А.Г., Козубова Л.А.* О пермском возрасте щелочных интрузий куналейского комплекса в Зап. Забайкалье // *Докл. АН СССР*, 1976. Т. 211. № 5. С. 1197-1199.
39. *Состояние* здоровья населения и санитарно-эпидемиологическая ситуация в Республике Бурятия в 1999 году. Доклад Центра государственного санитарно-эпидемиологического контроля РБ. Улан-Удэ. 2000. 96с.
40. *Состояние* окружающей природной среды и природоохранная деятельность в республике Бурятия в 1998 г. Доклад государственного комитета РБ по экологии и природопользованию. Улан-Удэ, 1999. 267 с.
41. *Учет* и оценка природных ресурсов и экологического состояния территорий различного функционального использования. Сост. Головин А.А., Морозова И.А. и др. М.: ИМГРЭ, 1996. 87 с.
42. *Ферсман А.Е.* Прибайкальский горст. В кн.: *Избранные труды*. Т.6. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 586-595.
43. *Цейтлин С.Н.* Геология палеолита Северной Азии. М.: Наука, 1979. С. 204-208.
44. *Ярмолюк В.В., Воронцов А.А. и др.* Изотопная неоднородность источников позднепалеозойского внутриплитного магматизма Центральной Азии (на основе данных по изотопам Sr и Nd базальтов бимодальной ассоциации) // *Геология и геофизика*, 1997. Т. 38. № 6. С. 1142-1147.

45. *Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Иванов В.Г. и др.* Позднемезозойские вулканические карбонатиты Забайкалья // Докл. РАН. 1997. Т.355. № 5. С. 659-663.

46. *Яценко Г.М.* Об интрузиях ошурковского типа в центральной части Зап. Забайкалья. В кн.: Рудоносность геологических формаций Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1980. С. 93-99.

Фондовая

47. *Абалаков Д.И., Клеменченко К.Д., Кручинина Л.В. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на уран Хамнейской партии за 1952 г. Спецэкспедиция, Иркутск. БурТГФ, 1953.

48. *Абыкова Э.А.* Отчет о результатах геолого-разведочных работ, проведенных на Аношкинском месторождении кирпичных суглинков в Тарбагатайском районе Бур. АССР в 1959 г. БурТГФ, 1960.

49. *Антакишинов А.А.* Отчет о результатах разведочных работ на Островном м-нии ПГС в районе г. Улан-Удэ в 1969 г. (Отчет Зареченской ГРП за 1969-70 гг.) БурТГФ, 1970.

50. *Афанасьева Е.А., Реутов В.А и др.* Результаты поисково-разведочных работ на безрудность участков, проектируемых под строительство Забайкальского ГОКа. Оценка Красноярского рудопроявления. Отчет Ошурковской ГРП за 1971-72 гг. БурТГФ, 1973.

51. *Баранова М.И., Савельева Е.Г.* Вахмистровское месторождение строительного камня. Очет Вахмистровской ГРП за 1982-83 гг. с результатами доразведки месторождения с подсчетом запасов. БурТГФ, 1983.

52. *Бардаханов Н.Б., Малышев А.А., Давыдов В.И.* Обобщение результатов площадного шлихового опробования территории Бур.АССР. Отчет по теме 325 за 1980-84 гг. БурТГФ, 1984.

53. *Барский В.Ф., Коледенко Н.В.* Результаты поисково-разведочных работ на Колобковском месторождении молибдена. Отчет Колобковской ПРП за 1978-81 гг. БурТГФ, 1981.

54. *Барская А.А., Плаксенко А.С. и др.* Результаты поисковых работ на молибден в Центральном рудном районе и Таширском рудном узле. Отчет Жарчихинской ПСП за 1980-84 гг. БурТГФ, 1984.

55. *Барская А.А.* Рабочая опорная легенда к Геолкарте-50 БурАССР. Селенгинская серия листов. БурТГФ, 1989.

56. *Батурина Е.Е.* Геохимические карты юга Бурятской АССР, отстроенные с применением ЭВМ и результаты проверки аномалий. Отчет по теме 325 за 1980-84 гг. БурТГФ, 1985.

57. *Бояркин В.А., Горожанкин В.Т. и др.* Отчет о работах Сосновской партии за 1966 г. по гравиметрической съемке м-ба 1:200 000 бассейна нижнего течения р. Уды. Листы N-49-XXXVI (143), N-49-XXXI (133), M-48-VI и M-49-I. БурТГФ, 1967.

58. *Будунов А.А., Мельник Б.Л. и др.* Результаты комплексной аэрогеофизической съемки м-ба 1:200 000 в Зап. Забайкалье. Отчет аэропартии № 3 по геол. заданию 1-77 за 1981-1983 гг. БурТГФ, 1984.

59. *Верник В.А., Грабко Г.И., Новиков В.В. и др.* Жарчихинское месторождение молибдена. Результаты предварительной разведки с подсчетом запасов на 01.08.1983 г. Отчет Жарчихинской ГРП за 1981-83 гг. БурТГФ, 1983.

60. *Верник В.А., Танцырев Д.А.* Молибденоносность Жарчихинского рудного узла. Отчет Хардабанской партии за 1984-90 гг. БурТГФ, 1990.

61. *Верник В.А.* Поиски молибденовых месторождений в Селенгинском рудном районе. Отчет Даурской партии за 1987-92 гг. БурТГФ, 1992.

62. *Ветров Д.В., Одокий Б.М., Ветрова Ю.Ф.* Геологическое строение юго-восточной оконечности Хамар-Дабанского и сев. склонов Цаган-Дабанского хребтов (Зап. Забайкалье, лист M-48-VI-11, -12). Отчет Иволгинской ГСП за 1955г. Иркутск, БурТГФ, 1956.

63. *Виноградов В.С.* Результаты поисково-разведочных работ на гравий и песок в районе г. Ула-Удэ и на Мало-Дуланском м-нии дисперсных глин. Отчет Удинского отряда за 1964-65 гг. БурТГФ, 1966.

64. *Воронов Ю.Н., Гречаник Т.И. и др.* Объяснительная записка к карте радиоактивных объектов масштаба 1:500 000. Отчёт Специальной партии №1 за 1996-1999 гг. БурТГФ, 1999.

65. *Воронцов В.И.* Отчет о результатах работ по оценке неоцененных аномалий прошлых лет в Западном и Центральном Забайкалье за 1985-88 гг. (геол. задание 1-95). Иркутск, 1988

66. *Гальченко В.И., Татаринцев В.В., Тетерин В.С.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на флюорит, проведенных В.-Сангинской партией в 1963-64 гг. БурТГФ, 1964.

67. *Гедыма Н.А., Кожемяченко Н.А.* Результаты работ на Третьяковском месторождении и проявлениях флюорита в междуречье Убукуна и Черемуховой. Отчет Третьяковской ГРП за 1967-68 гг. БурТГФ, 1968.

68. *Голованов А.Д.* Результаты геофизических работ на Ошурковском м-нии апатита. Отчет Кижингинской партии за 1983 г. БурТГФ, 1986.

69. *Гольдберг Е.С.* Апатитоносность габброидов хр. Моностой. Стронцианитовые карбонатиты бассейна р. Халюта. Отчет Моностойского отряда за 1986-88 гг. БурТГФ, 1990.

70. *Горбунов Ю.Г., Соляников М.И., Колобашкин Л.Ф. и др.* Отчет Аэрогеофизической партии о результатах работ м-ба 1: 50 000 в Ангаро-Баргузинском районе за 1966 г. БурТГФ, 1967.

71. *Градуцев А.С., Виноградов В.С.* Шалутское месторождение гранита. Результаты детальной разведки с подсчетом запасов по состоянию на 01.02.1970 г. Отчет о работе Шалутской ГРП за 1969 г. БурТГФ, 1970.

72. *Давыдов В.И., Малышев А.А.* Металлогеническая и прогнозная карты БурАССР масштаба 1:500 000. Отчет по темам 273 и 302 за 1976-1981 гг. БурТГФ, 1981.

73. *Давыдов В.И., Баинов И.Ф., Шелковников М.Ф. и др.* Оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории Бурятской АССР на 01.01. 1983. Отчет по теме 339 за 1982-83 гг. БурТГФ, 1983.

74. *Давыдов В.И.* Объяснительная записка к металлогенической карте БурАССР масштаба 1:500 000. БурТГФ, 1991.

75. *Демина Р.Е., Литвиненко В.А. и др.* Результаты комплексной гедрогеологической и инженерно-геологической съемки площади Иволгинской межгорной впадины. Отчет Иволгинской инженерно-геологической партии за 1969-72 гг. БурТГФ, 1974.

76. *Дугаров П.Б.* Отчет о результатах поисковых и геолого-разведочных работ на площадях Иволгинской, Верхне- и Нижне-Оронгойских котловин, проведенных в 1961-63 гг. (уголь). БурТГФ, 1963.

77. *Ефремов Ю.Ф., Давыдов В.И., Тарчимаев Ц.Б. и др.* Геологическое строение и полиск. бассейнов рек Удунги и Загустая. М-48-21 В, Г и –33 А,Б (а,б). Отчет Удунгинской ГСП по геологической съемке м-ба 1:50 000. БурТГФ, 1972.

78. *Жбанов Э.Ф., Клевцова Н.Д., Тайсаев Т.Т. и др.* Карты геохимических аномалий и условий ведения и условий ведения геохимических поисков по бассейну низовьев р. Селенги. Отчет Центральной геохимической партии за 1969 г. БурТГФ, 1970.

79. *Замана Л.В., Шульга Ф.И.* Отчет Улан-Удэнской гидрогеологической партии по результатам работ за 1960-62 гг. (листы М-48-12-А, В). БурТГФ, 1962.

80. *Замана Л.В.* Результаты разведки участка Централизованного водозабора г. Улан-Удэ. Отчет о работе Улан-Удэнской ГГРП за 1968-69 гг. с подсчетом запасов подземных вод по состоянию на 01.05.1969. БурТГФ, 1969.

81. *Замана Л.В., Борисенко И.М., Гофман А.М. и др.* Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды г. Улан-Удэ. Экология г. Улан-Удэ. Тема 12 (3.18.1.4) ГИН БФ СО АН СССР. БурТГФ, 1979.

82. *Ивлев А.С., Щелгачев К.М., Шатковская Л.В.* Геологическое строение и полезные ископаемые юго-восточного Прибайкалья. Отчет Аэрокосмогеологической партии о результатах аэрофотогеологического картирования м-ба 1:50 000 с попутными поисками в 1987-89 гг. БурТГФ, 1990.

83. *Ивченко Н.М., Кожемяченко Н.П., Пузанов А.К. и др.* Минерагеническая и прогнозная карта флюоритового оруденения южной части Бур.АССР масштаба 1:200 000. Отчет Селенгинской экспедиции по теме 57 за 1965 –66 гг. БурТГФ, 1966.

84. *Игнатович В.И.* Геолого-экономический обзор территории БурАССР. Отчет партии перспективного планирования за 1988-1991 гг. БурТГФ, 1991.

85. *Кадастр* подземных вод. БурТГФ, 1973.

86. *Кадастр* подземных вод. БурТГФ, 1976.

87. *Кадастр* подземных вод. БурТГФ, 1980.

88. *Кадастр* подземных вод. БурТГФ, 1983.

89. *Кадастр* подземных вод. БурТГФ, 1984.

90. *Карбаинов А.А., Маняхин В.П., Скрипкина В.В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые средней части бассейна р. Селенги. Отчет Южной ГСП за 1972-1975 гг. БурТГФ, 1976.

91. *Карбаинов А.А., Маняхин В.П., Верник В.А. и др.* Результаты геологического доизучения междуречья Куйтунки и Тарбагатайки [(М-48-23 Б(г), -Г(б,г) и -24 А(в,г), В] и поисковые работы на Новопавловском м-нии молибдена(М-48-46-А, В) Отчет Куйтунской и Новопавловской партий за 1974-77 гг. БурТГФ, 1977.

92. *Карбаинов А.А., Маняхин В.П., Барский В.Ф. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Иволга – Оронгой – Селенга – Тарбагатайка. Отчет Ключевской ГСП за 1976-1978 гг. БурТГФ, 1979.

93. *Карбаинов А.А., Леонов В.Е., Барская А.А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Уда-Тугнуй. Трапеции М – 48-12-Г, -36-А (б, г), -36-Б и М-49-13-В (в, г). Отчет Калиновской ПСП за 1979-1980 гг. БурТГФ, 1981.

94. *Карбаинов А.А.* Геологическое строение и полезные ископаемые Селенгинского рудного района. Отчет темы 383 за 1986-89 гг. БурТГФ, 1989.

95. *Кислицина Л.Б.* Материалы эколого-гидрогеологической съёмки бассейна нижнего течения реки Селенги масштаба 1:200 000(лист М-48-VI). Предприятие «Селенгео», отчёт планируется в 2001 г.

96. *Коварский Л.Д.* Отчет о детальной разведке Каленовского м-ния кирпичных глин в БМАССР. Н.-Сиб. отд. треста Росгеолстром. Новосибирск. БурТГФ, 1954.

97. *Костромин С.В., Казаков В.В., Костромина Л.Н.* Ошурковское месторождение апатита. Результаты детальной разведки с подсчетом запасов. Отчет о работе Ошурковской ГРП за 1962-69 гг. БурТГФ, 1969.

98. *Котова Л.С.* Записка к инженерно-геологической карте условий подземного строительства. БурТГФ, 1993.

99. *Кравцов В.А., Журавлев О.К., Лапонов И.В. и др.* Отчет партии № 129 по геол. заданию № 129-19 (Выделение перспективных площадей под поиски промышленных м-ний урана на основе уточнения и пополнения прогноз. геолого-структ. карты Юго-Западного Забайкалья м-ба 1:200 000 на общей площади 17 000 кв. км. Спец. экспедиция. Иркутск. БурТГФ. 1978.

100. *Литвиненко В.А.* Окончательный отчет Тарбагатайской ГГСП по гидрогеологической съемке м-ба 1:200 00 за 1957-59 гг. Лист М-48-VI (Улан-Удэ). БурТГФ, 1959

101. *Литвиненко В.А., Антощенко-Оленёв И.В., Небаба И.С.* Гидрогеология участка хранилища промстоков Забайкальского апатитового комбината. Отчет Ганзуринской партии за 1972-73 гг. БурТГФ, 1973.

102. *Литвиненко Т.Е., Демина Р.Е. и др.* Режим подземных вод центральной части Бур.АССР и результаты поисковых работ на Краснояровском рудопроявлении урана. Отчет Режимной гидрогеологической партии за 1968-75 гг. БурТГФ, 1976.

103. *Литвиненко Т.Е., Максимова Г.И., Траутман Н.С.* Результаты исследования режима и баланса подземных вод Бур.АССР и контроля за их охраной. Отчет комплексной ГГИПП за 1983г. Вып. 8. БурТГФ, 1984.

104. *Максимов В.Г., Дмитриев А.А., Соколов В.И. и др.* Отчет Боргойской партии 129 о результатах поисковых работ за 1972 г. Спец. экспедиция. Иркутск. БурТГФ, 1973.

105. *Мауришин Е.С., Зайцев П.Ф. и др.* Поисково-ревизионная оценка Аршанского редкоземельного месторождения, Гильберинского золоторудного и некоторых редкометальных проявлений центральных районов Бурятии. Отчет Нарынской ПРП 1975-76 гг. БурТГФ, 1977.

106. *Михайлов М.П., Субботин Е.В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточной оконечности хр. Хамар-Дабан. Листы М-48-VI (-11 Б, -12-А-а, -в) и N-48-XXXVI (-143 Г и -144 В). Поисковая оценка Усутайского проявления марганца (N-48-132-Г) и Широкинского проявления меди (N-48-132-В). Отчет о работах Татауровской ГСП за 1968-70 гг. БурТГФ, 1971.

107. *Моисеева Г.А., Никитин Н.К. и др.* Нарын-Шибирское м-ние алевролитов (на керамзит и кирпич). Результаты детальной разведки с подсчетом запасов на 01.01.1983. Отчет Нарын-Шибирской ГРП за 1978-1982гг. БурТГФ, 1983.

108. *Монакова Е.С.* Заводское м-ние песков Бур.АССР (Отчет о результатах детальной разведки и подсчет запасов по состоянию на 01.01.1967). БурТГФ, 1967.

109. *Мулюков Э.М., Шильков А.Л., Горбунов Ю.Г. и др.* Результаты аэрогаммаспектрометрической съемки и наземной оценки аномалий Саянской, Романовской и Улан-Удэнской площадей (Бур.АССР). Отчет Аэрогеофизической партии за 1975-76 гг. БурТГФ, 1977.

110. *Мурзин В.Н., Иванькова Н.И., Плаксенко А.С. и др.* Геологическое строение и пол.иск. междуречья Ангыра, Уды и Куналейки. Листы М-48-144-Б, Г; М-48-11-Б (в,г); -

12-А, Б, В; -24-А, В (б,г); М-49-1-А. Отчет Надеинской ГСП по ГС-50 и ГДП-50 за 1983-1986гг. БурТГФ, 1986.

111. *Николаева С.С.* Результаты поисково-разведочных работ на уголь в пределах Онохойской котловины (Бур. АССР). Отчет Онохойской ГРП за 1969-70гг. БурТГФ, 1971.

112. *Письменный Б.М.* Отчет о результатах гравиразведочных работ м-ба 1: 200 000 на Тугнуйской площади, проведенных в 1984 г. Тугнуйской ГРП. Иркутск, 1985. БурТГФ.

113. *Пичугин Н.А.* Результаты геолого-разведочных работ на месторождениях Майдан I и II. Отчет Куйтунской ГРП за 1940 г. БурТГФ, 1941.

114. *Потапенков А.У.* Отчет о детальной разведке Лысогорского бурогоугольного месторождения. Отчет Улан-Удэнской ГРП ВСГУ за 1943 г. БурТГФ, 1944.

115. *Прудовский Э.Л., Мишуков Л.И., Степанов В.Г. и др.* Отчет Надеинской ГСП. Листы М-48-24-А и –В (вост. половина). БурТГФ, 1961.

116. *Радченко П.И., Карбаинов А.А., Барский В.Ф. и др.* Результаты крупномасштабного литогеохимического, биогеохимического и шлихового опробования в бассейне нижнего течения р. Селенги и междуречья Кудара – Чикой. Отчет Ганзуринской ГСП за 1974-77 г. БурТГФ, 1978.

117. *Реутова Е.А., Реутов В.А.* Результаты поисково-разведочных работ на облицовочный камень в Улан-Удэнском, Селенгинском и Бичурском районах БурАССР. Отчет Топхорской ГРП за 1977-80 гг. БурТГФ, 1980.

118. *Реутова Е.А., Шульга Ф.И. и др.* Николаевское месторождение строительного камня. Результаты детальной разведки с подсчетом запасов на 01.06.1981 г. Отчет Николаевской ГРП за 1978-80 гг. БурТГФ, 1981.

119. *Рогутёнок Г.К.* Отчет о результатах прогнозно-геологических и поисковых работ в пределах Цаган-Дабанской площади за 1985-89 гг. (геол. задание 34-2). Иркутск. БурТГФ, 1989.

120. *Савельев В.Н.* Ошурковское месторождение апатитовых руд. Результаты детальной разведки глубоких горизонтов с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1988. Отчет Ошурковской ГРП за 1983-88 гг. БурТГФ, 1988.

121. *Савельева У.Г., Стангрит А.К.* Грязнухинское месторождение алевролитов. Результаты разведки участков Западного и Северного с подсчетом запасов на 01.07.1980 г. Отчет Грязнухинской ГРП за 1977-78 гг. БурТГФ, 1980.

122. *Савельева Е.Г.* Малоуланское и Н.-Сотниковское месторождения ПГС. Отчет за 1983-85 гг. с подсчетом запасов на 01.01.86. БурТГФ, 1986.
123. *Савельева Е.Г.* Месторождения ПГС островов Телячий и Вахмистровское. Отчет за 1983-86 гг. с подсчетом запасов на 01.01.87. БурТГФ, 1986.
124. *Сизых В.И., Сапожников В.П., Кудымова А.З.* Отчет Петровско-Заводской партии по геологической съемке и поискам м-ба 1:200 000, проведенным в 1961-1963 гг. на территории листа М-49-VII. Читагеология, 1964.
125. *Ситников А.Н., Тулкина И.П.* Отчет Структурной геофизической партии по работам, проведенным в Удинской впадине в 1961 г. БурТГФ, 1962.
126. *Скобло В.М., Лямина Н.А.* Материалы к биостратиграфическому расчленению мезозойских вулканогенных и нормально-осадочных образований БурАССР. Отчет по теме 15 за 1960-1962 гг. БурТГФ, 1963.
127. *Скобло В.М., Лямина Н.А.* Биостратиграфия и основные фациально-литологические особенности отложений Гусиноозерской серии (Зап. Забайкалье). Окончательный отчет о работе по теме 110 за 1964-66 гг. Предварительный отчет о работе по теме 130 за 1966 г. БурТГФ, 1967.
128. *Скобло В.М., Лямина Н.А., Храмовских С.В.* Биостратиграфофациальный анализ угленосных и редкометальных отложений верхнего мезозоя БурАССР и математические методы их изучения. Отчет по теме 185 за 1969-71 гг. БурТГФ, 1971.
129. *Скобло В.М., Лямина Н.А.* Стратиграфия, фациально-формационный анализ и методы изучения юрских, меловых и неогеновых отложений некоторых районов БурАССР (в связи с закономерностью размещения полезных ископаемых). Отчет по теме № 224 за 1972-74 гг. БурТГФ, 1975.
130. *Скобло В.М., Лямина Н.А.* Биостратиграфия и фации верхнего мезозоя Западного Забайкалья. Отчет по теме 1-2-3/223 ВостСибНИИ ГГИМСа за 1976-1978 гг. и по теме 262 БТГУ за 1975-1978 гг. БурТГФ, 1978.
131. *Скобло В.М., Лямина Н.А., Титов В.Д.* Биостратиграфия и фации рудоносных и угленосных кайнозойских образований Зап. Забайкалья и Вост. Прибайкалья как основа геолого-поисковых и геолого-разведочных работ. Отчет по теме 3/284 за 1978-81 гг. ВостСибНИИ ГГИМС. Иркутск. БурТГФ, 1981.

132. *Скрипкина В.В., Рейф Л.И.* Особенности рудоносных позднепалеозойских субвулканических гранитоидов юга Бурятии. Отчет по теме 309 за 1979-82 гг. БурТГФ, 1982.
133. *Смирнова С.А.* Эколого-геохим. районирование бассейнов рек Селенги, Уды, Тугнуня, Хилка, Джиды. Отчет по теме 420 за 1989-1991 гг. ЦГГЭ, Улан-Удэ, 1993.
134. *Стангрит А.К.* Нарси-Тологойское м-ние алевролитов (кирп. сырьё). Отчет Комплексной партии строительных материалов за 1988 г. о результатах детальной разведки с подсчетом запасов на 01.01.89. БурТГФ, 1988.
135. *Стангрит А.К.* Результаты поисковых и поисково-оценочных работ на ПГС в пойменно-русловой части р. Уды. Отчет Комплексной партии строительных материалов за 1989-90 гг. БурТГФ, 1990.
136. *Сусленников В.В., Добин М.А.* Отчет по аэромагнитным работам в Центр. Забайкалье за 1956 г. Зап. геофиз. трест. БурТГФ, 1957.
137. *Траутман Н.С.* Инженерно-геологические и гидро-геолого-мелиоративные условия Гусиноозерской и Оронгойской впадин. Отчет Оронгойской ГГСП за 1979-1981 гг. БурТГФ, 1981.
138. *Трунёв Д.В., Панов В.И., Зеленский Е.Е.* Геологическое строение и полезные ископаемые района г. Улан-Удэ и прилегающих к нему склонов хребтов Хамар-Дабана и Улан-Бургасы. Листы М-48-12-А, Б. Отчет Березовской ПСП за 1959 г. БурТГФ, 1960.
139. *Трунёв Д.В., Покровенко Б.А.* Отчет по результатам работ Березовской ПСП за 1960 г. Листы М-48-12-А, Б (Улан-Удэ). БурТГФ, 1961.
140. *Турчанинов Л.В., Бочаров А.Н., Аксенов П.С.* Отчет о результатах поисковых работ Удинской партии 128 в бассейнах рек Уды, Хилка, Бряни, Ильки и М.Амалата. Иркутск. БурТГФ, 1963.
141. *Цыденова Д.Э., Михайлова Т.С.* Результаты поисковых работ на известняки для химсырья. Отчет Заиграевской партии за 1950-52 гг. Иркутск. БурТГФ, 1953.
142. *Шлейдер В.А., Парников Б.Н., Истарёв Ю.П.* Отчет Онохойской партии № 129 за 1963 г. о результатах поисковых работ в Удинской впадине и ее северном обрамлении. Иркутск. БурТГФ, 1964.
143. *Штильков А.Л., Мулюков Э.М., Александрова И.С. и др.* Результаты работ Аэрогеофизической партии за 1962 г. БурТГФ, 1963.

144. *Шильков А.Л., Мулюков Э.М., Александрова И.С. и др.* Результаты работ Аэрогеофизической партии за 1964 г. БурТГФ, 1965.

145. *Шильков А.Л., Горбунов Ю.Г., Соляников М.И.* Результаты крупномасштабной аэрогеофизической и наземной оценки аномалий на Ангаро-Муйской площади, Царамском, Тугнуйском и Сосново-Озерском участках БурАССР. Отчет о работах Аэрогеофизической партии за 1969 г. БурТГФ, 1970.

146. *Эйдельман Я.М.* Результаты поисково-разведочных работ на гравий и песок в районе г. Улан-Удэ («14 км»). Отчет Удинской ГРП за 1958 г. БурТГФ, 1960.

Приложение № 1

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа М-48-VI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (к-коренное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
Твёрдые горючие ископаемые					
<i>Уголь бурый</i>					
II-1	4	Красноярское	к	[76]	Предварительно разведано
II-2	2	Мухинское	к	[76]	Предварительно разведано
I-3	3	Лысогорское	к	[114]	Предварительно разведано
I-4	13	Госзаводское	к	[111]	Предварительно разведано
I-4	10	Эрхирикское	к	[111]	Предварительно разведано
Металлические полезные ископаемые					
Цветные металлы					
<i>Молибден</i>					
III-2	4	Жарчиха	к	[59]	Предварительно разведано
III-2	1	Колобковское	к	[53]	Предварительно разведано
Неметаллические полезные ископаемые					
<i>Флюорит</i>					
II-2	4	Иволгинское	к	[66]	Предварительно разведано
<i>Апатит</i>					
I-2	2	Ошурковское	к	[120]	Разведано
Строительные материалы					
<i>Магматические и метаморфические породы</i>					
II-3	3	Вахмистровское	к	[51]	Разрабатывается
II-4	1	Николаевское	к	[117]	Разведано
III-2	3	Шалутское	к	[71]	Разведано
II-3	5	Широкинское	к	[118]	Разведано
II-3	4	Байдановское	к	[118]	Разведано
I-4	3	Грязнухинское	к	[110]	Законсервировано

Продолжение приложения №1

III-4	2	<i>Карбонатные породы</i> Досчатое		к	[117]	Разведано
I-4	11	<i>Глинистые породы</i> Нарын-Шибирское		к	[107]	Разведано
III-1	10	Нарси-Тологойское		к	[134]	Разведано
I-4	12	Грязнухинское		к	[121]	Разрабатывается
Подземные воды						
<i>Минеральные лечебные</i>						
Радоновые						
I-1	15	Халютинский			[100]	
III-1	5	Отобулагский			[100]	
<i>Питьевые пресные воды</i>						
II-3	1	Спасовское			[100]	Разрабатывается
II-3	2	Богородское			[100]	Разрабатывается

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте неоген-четвертичных образований листа М-48-VI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (к - коренное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		Строительные материалы Глины			
IV-3	7	Аношкинское	к	[48]	законсервировано
II-1	11	Каленовское	к	[96]	законсервировано
		Песчано-гравийный материал			
I-2	9	Сотниковское	к	[63]	законсервировано
I-2	8	Ново-Сотниковское	к	[122]	разрабатывается по мере надобности
I-4	14	Кумысское	к	[135]	разрабатывается
II-3	6	Мало-Уланское	к	[122]	разрабатывается по мере надобности
II-2	7	14 км	к	[146]	разрабатывается
II-2	8	Островное	к	[49]	разрабатывается по мере надобности
II-2	9	Вахмистровское	к	[123]	разрабатывается по мере надобности
		Пески строительные			
II -3	7	Заводское	к	[108]	разрабатывается

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических (ГДХА), биогеохимических (БГХА) и радиоактивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых листа М-48-VI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Чёрные металлы				
<i>Железо</i>				
III-4	6	Майдан-I	[113]	П. Линзообразное тело скарнов (100×15×50м) в ксенолите известняков (Fe-52%)
III-4	5	Майдан-II	[113]	П. Линзообразное тело скарнов (32×12×44м.) в ксенолите известняков (Fe-40%)
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
III-4	1	Черемшанник	[93]	ПМ. Жила кварца с сульфидами (Cu- до 1%, Ag- до 10 г/т)
III-4	4	Куйтун-I	[93]	ПМ. Жилы кварца с сульфидами (Cu- до 0,8%, Ag- до 8 г/т)
IV-4	2	Ледянский	[93]	ПМ. Минерализованная зона окварцевания (Cu- до 0,08%, Pb- до 0,015%, Ag- до 10 г/т)
IV-3	3	г.Медная	[115]	П. Сульфидизированные брекчии в скарнах(Cu- до 1,54%)
IV-2	2	Бурнашовский	[92]	ПМ. Зоны прожилкового окварцевания с сульфидами (Cu- до 1%, Mo- до 0,06 %, Ag- до 30 г/т)
III-2	2	Ключевской	[92]	ПМ. Скарны с сульфидами в ксенолите известняков
IV-4	12	Лев. борт руч. Жадан	[56]	БГХА. Cu- 0,3-1,0% (1,2×0,8км)
<i>Свинец</i>				
II-1	5	Верховья руч. Гильбери	[56]	БГХА. Pb-0.05-0.15%, Zn-0.1-2.0% (6.6×1.0 км)
<i>Свинец, серебро</i>				
II-1	7	Мал. Мыкерт.	[92]	ПМ. Зона дробления (до 400×6м.) по сиенитам с гнёздами галенита (до 0,3м.). В галените присутствует серебро (до 757 г/т). Свинца в зоне дробления – до 0.6%.

Приложение № 3

1	2	3	4	5
				<i>Молибден</i>
III-3	6	Надеинское	[60]	П. Молибденит-кварцевый штокверк (900×600×130м, Мо-0,066%)
IV-3	4	Куналей-I	[54]	П. Молибденит-кварцевый штокверк (500×350×65м, Мо-0,053%)
IV-3	5	Куналей-II.	[60]	П. Молибденит-кварцевый штокверк (300×150×300м, Мо-0,027%)
IV-4	8	Леоновское	[54]	П. Молибденит-кварцевый штокверк (170×175м, Мо-0,071%)
III-1	1	Ключевойской	[54]	ПМ. Молибденит-кварцевый штокверк (500×70 м, Мо-до 0,008%)
III-4	3	Аносовский	[93]	ПМ. Молибденит-кварцевые жилы (Мо-до1,0%)
IV-3	1	Хардабанский	[60]	ПМ. Молибденит-кварцевый штокверк (1300×300×100м, Мо-до0,02%)
IV-3	2	Куналей-III	[61]	ПМ. Молибденит-кварцевый штокверк (750×400м, Мо-до0,04%)
I-1	1	Верхнее течение руч.Мостовка.	[116]	ШО. Молибденита – в знаках и редких знаках (1.5 кв.км)
III-3	2	Верховья руч. Саянтуй	[78]	ВГХО. Мо-0.001-0,005% (2,0×0,8км)
III-3	1	Верховья руч. Саянтуй	[78]	ВГХО. Мо-0.001-0,005%, Sn-0.001-0.005% (1,0×0,4 км)
III-3	3	Ср. течение руч. Поперечный	[78]	ВГХО. Мо-0.001-0,005% (0,7×0,3 км)
III-3	4	Междуречье Сундура-Куйтунка	[78]	ВГХО. Мо-0.001-0,003% (3,0×0,8 км)
III-3	5	Ср. течение руч. Куйтунка	[78]	ВГХО. Мо-0.001-0,03% (1,8×0,8 км)
IV-2	1	Л. борт р. Куналейка	[78]	ВГХО. Мо-0.001-0.03% (2.6×0.2км)
				<i>Вольфрам</i>
I-1	10	Пр. борт руч. Халюта	[52]	ШО. Шеелита – в весовых содержаниях, с редкоземельными минералами (2 км ²)
II-1	6	Ниж. течение руч.Бол. Мыкерт.	[94]	ШО. Шеелита – в весовых содержаниях и знаках ,с редкоземельными минералами (3,5 км ²)
				Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы
				<i>Бериллий</i>
IV-3	6	Куналейский	[54]	ПМ. Зона дробления и окварцевания (100×170м, Ве- до 0,454%)
				<i>Редкие земли (без подразделения)</i>
III-1	4	Аршан	[105]	П. Три тела редкоземельных карбонатитов зон дробления. TR-до7%, Ва-до3%, Sr-до3%, флюорита-до11% (400×120×200м.)

Приложение № 3

1	2	3	4	5
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
IV-4	4	Пономарёва	[93]	ПМ. Зона прожилкового окварцевания (Au-0,6 г/т, Ag- до 93 г/т)
IV-4	3	Вершинный	[93]	ПМ. Две зоны прожилкового окварцевания (до 600×3 м, Au- до 4 г/т, Ag- до 773 г/т)
IV-4	9	Верховья р.Куналейка	[94]	ШО. Самородного золота (до 12 г/м ³) с галенитом, цирконом (до 5,3 кг/м ³), TR- и Ta-Nb-минералами, серебром, флюоритом, апатитом (до 6.7 кг/м ³) и молибденитом (30 км ²)
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
II-2	1	Красноярское	[99]	П. Обогащённые органикой слои (мощностью до 1 м) с урановыми чернями, уранофаном, оттенитом (U-до 0,136%)
I-2	5	Гурульбинское	[99]	П. Углистые прослои (мощностью до 2,3 м) с оттенитом, салеитом, сорбированным ураном(U-до 0,26%)
I-3	2	Берёзовское	[99]	П. Обогащённые органикой слои (до 1000×4.5 м) с сорбированным ураном и урановыми чернями(U-до 0,117%)
I-3	4	Удинское	[99]	П. Обогащённые органикой слои (до 1800×200×1,4 м) с урановыми чернями(U-до 0,15%)
I-1	5	Шалутай	[99]	П. Линзообразные тела редкоземельных карбонатитов (до 500×30м) с эльсвортитом, ортитом и монацитом(U-до 0,1023%)
II-1	3	Халюта-2	[50]	ПМ. Углистые прослои (до 100×1,4 м) с сорбированным ураном(U-до 0,2%)
I-2	6	Трошкинский	[104]	ПМ. Обогащённые органикой слои (до 100×220×1.2 м) с сорбированным ураном(U-до 0,71%)
I-2	7	Большереченский	[104]	ПМ. Обогащённые органикой слои (мощностью до 0,8 м) с сорбированным ураном(U-до 0,121%)
I-4	9	Дабатский	[142]	ПМ. Углистые прослои (до 100×50×0,2 м) с оттенитом и урановыми слюдками(U-до 0,864%)

Приложение № 3

1	2	3	4	5
I-4	8	Тасархайский	[142]	ПМ. Обогащённые органикой слои (до 25×1,8 м) с сорбированным ураном (137 мкР/ч)
IV-4	6	Черемшанский	[119]	ПМ. Сульфидизированная и окварцованная зона дробления (U-0,0165%, Pb-0,015, Cu-1, As-0,02, Ag-0,02, Zn-0,02, V-0,01%)
III-1	13	Оронгойский	[99]	ПМ. Углистые сланцы (до 400×3 м) с сорбированным ураном (U-до 0,013%)
I-3	1	Сред. течение руч. Бол. Речка	[140]	ВГХП. U-до 0,002% (2,7 пог.км)
I-4	2	Сред. течение руч. Грязнуха	[140]	ВГХП. U-0,0006-0,001%, P-0,1-1,0%, Ge-0,0001% (7 пог.км)
I-4	5	Сред. течение руч. Дабата	[140]	ВГХП. U-0,0006-0,0011%, P-0,1-1,0%, Mo-0,007%, Sr-0,1%, Ba-0,1% (6,8 пог.км)
I-4	7	Сред. течение р. Тасархай	[140]	ВГХП. U-0,0004-0,014%, P-0,1-1,0%, Mo-0,0003-0,007%, Ba-0,1% (3 пог.км)
I-4	1	Междуречье р. Уды и руч. Нарын-Шибирь	[140]	ВГХП. U-0,0006-0,005%, Ba-0,1%, Rn-40эман (6,8 пог.км)

Неметаллические ископаемые

Химическое сырьё

Флюорит (флюс)

III-1	2	Третьяковское	[67] [105]	П. Кварц-флюоритовые жилы и зоны окварцевания протяжённостью до 1150 м (fl-38,6%, Au-3 г/т, Ag-7г/т)
II-1	9	Кундулунский	[83]	ПМ. Кварц-флюоритовые жилы и прожилки протяжённостью до 100 м
II-1	10	Ключевой	[83]	ПМ. Кварц-флюоритовые жилы
III-1	6	Кукучелокский	[83]	ПМ. Кварц-флюоритовые жилы протяжённостью до 100 м, мощностью до 0.3 м.
III-1	7	Медведевский	[83]	ПМ. Кварц-флюоритовые жилы протяжённостью до 80 м, мощностью до 0.8 м
I-4	4	Эрхирикский	[110]	ПМ. Кварц-флюоритовые жилы протяжённостью до 320 м, мощностью до 1,3 м (флюорита от 10,8-до 32,8%)
II-1	8	Левый приток руч. Гильбери	[52]	ШП. Флюорита (до 200 г/м ³ , 4 км)
IV-4	1	Верховья руч. Скородумка	[52]	ШО. Флюорита (до 987 г/м ³), с золотом и серебром (6 км ²)

Приложение № 3

1	2	3	4	5
IV-4	5	руч. Пономарёва	[52]	Ш.О. Флюорита (до 200 г/м ³) с апатитом (до 1400 г/м ³), (1,5 км ²)
IV-4	7	руч. Сухой ручей, прав. приток руч. Пономарёва	[52]	ШП. Флюорита (до 200 г/м ³) (4 пог.км)
II-2	3	Долина руч. Иволга	[116]	ВГХО. F-0,1-10% (2,0×1,0км)
II-2	5	ЮВ обрамление Иволгинской впадины	[116]	ВГХО. F-0,2-0,6% (3,6×0,8км)
II-2	6	Южное обрамление Иволгинской впадины	[116]	ВГХО. F-0,2-0,5%, Be-0,0003-0,0005% (2,4×0,8км)
III-1	3	Западный склон г. Кукучелок	[66]	ВГХО. F-0,1-1,0% (4,0×1,0км)
<i>Барий</i>				
III-1	12	Верховья пади Одицар, лев. её борт	[94]	ШО. Барита – в знаках с TR-минералами и флюоритом (2.5 км ²)
I-1	2	Верховья руч. Чернуха	[56]	БГХА. Ва-0,5-2,0% (1,0×0,9км)
I-1	3	Верховья руч. Мостовка	[56]	БГХА. Ва-0,5-5,0% (2,0×0,4км)
III-1	9	Падь Одицар	[116]	ВГХО. Ва-0,2% (1,5×0,6км)
III-1	11	Лев. борт р. Селенги, в районе станции Ганзурино	[116]	ВГХО. Ва-0,3% (2,5×1,0км)
I-1	4	Верховья руч. Чернухи	[116]	БГХА. Ва-0,5-3,0% (3,1×1,0км)
IV-4	13	г. Коршинина	[56]	БГХА. Ва-0,5-1,0% (1,5×0,4км)
<i>Стронций</i>				
I-1	7	Халютинское	[69]	П. Дайкообразное тело карбонатитов (650×460×37,5м; Sr-8,6%, Ва-7,55%, TR-0.21%)
III-1	8	Южный	[37]	П.М. Более 20 мелких тел карбонатитов на площади 2 км ² (бастнезит, флюорит, барит, стронцианит)
I-1	6	Верхне-Халютинское	[69]	П. Линзообразное в плане тело карбонатитов (180×50м; Sr-12,15%, Ва-7,27%, TR-0,25%)
I-1	14	Аршан-Халютинское	[69]	П. Линзообразное в плане тело карбонатитов (650×220м; Sr-1%, Ва-10%)
I-1	11	Верхне-Шалутайское	[69]	П. Два дайкообразных тела карбонатитов (соответственно 260×6,6 и 296×15м; Sr-7,82% и 6,55%, Ва-7,28% и 5,57%, TR-0.21% по обоим телам)
I-1	12	Нижне-Шалутайский	[69]	П.М Зоны мелких (мощностью 0,2 – 0,5м) дайкообразных тел карбонатитов (зоны до 200×30м, Sr<1%, Ва-доб%, TR- сотые доли%)
II-1	1	Правобережье руч. Халюта	[56]	ВГХО. Sr-0,1% (2,3×0,4км)

Приложение № 3

1	2	3	4	5
II-1	2	Правобережье руч.Халюта	[56]	ВГХО. Sr-0,1% (2,0×0,8км)
III-2	5	Прав. борт р.Куйтунки, ур.Сарафанниково	[56]	БГХА. Sr-3,0%, Ва-0,2% (2,0×1,8км)
IV-4	10	Междуречье руч. Куналейка и Еловка	[56]	БГХА. Sr-0,15-3,0% (2,1×0,5км)
IV-4	11	Хр.Цаган-Дабан	[56]	БГХА. Sr-0,15-3,0% (2,7×0,7км)
I-1	13	Верховья руч.Халюта	[56]	БГХА. Sr-0,2-3,0%, Ва-0,3-1,0% (4,0×1,0км)
I-1	8	Сред. Течение руч.Поперечного	[56]	ВГХО. Sr-0,1%, Ва-0,3% (2,8×0,9км)
Известняк (химсырьё)				
I-1	9	Бабкинское	[141]	П. Прослой известняков в скаполит- пироксеновых породах
I-2	4	Красноярское	[106]	П. Пласт известняков (2,5×0,1 км) в скаполит-пироксеновых породах
Минеральные удобрения (фосфатные)				
<i>Anatum</i>				
I-2	1	Лев. борт р.Селенги, в районе с.Ошурково	[78]	ВГХО. P-0,15-1,0% (8,0×2,0км)

Сводная таблица запасов и ресурсов по месторождениям и проявлениям на листе М-48-VI

№ п/п	Название месторождения, проявления; вид сырья	З а п а с ы				Р е с у р с ы				Источник информа- ции год
		Всего	В	С ₁	С ₂	Всего	Р ₁	Р ₂	Р ₃	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Красноярское месторождение, уголь бурый	129 млн. т			129 млн.т					[76]
2	Мухинское месторождение, уголь бурый	11865 тыс. т	598 тыс. т	1314 тыс. т	9,9 млн.т					[76]
3	Лысогорское месторождение, уголь бурый	192 тыс. т	192 тыс. т							[114]
4	Госзаводское месторождение, уголь бурый	10,4 млн.т			10,4 млн.т					[111]
5	Эрхирикское месторождение, уголь бурый	67733 тыс. т			67,7 млн.т					[111]
6	Майдан–I, проявление железа	100 тыс. т		100 тыс. т						[113]
7	Майдан – II, проявление железа	9290 тонн		9,2 тыс. т						[113]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Жарчихинское месторождение молибдена	56,1 тыс. т		56,1 тыс. т		Мо -48,1 тыс. т S - 1,2 млн.т fl - 4 млн. т	Мо - 48,1 тыс. т S - 1,2 млн.т fl - 4 млн. т			[59]
9	Колобковское месторождение молибдена	20 тыс. т			20 тыс. т	8 тыс. т	8 тыс. т			[53]
10	Надеинское проявление молибдена					58 тыс. т	58 тыс. т			[60]
11	Куналей-1, проявление молибдена					5,3 тыс. т	5,3 тыс. т			[54]
12	Куналей-2, проявление молибдена					7,5 тыс. т	7,5 тыс. т			[60]
13	Леоновское проявление молибдена					4,05 тыс. т	4,05 тыс. т			[54]
14	Аршанское проявление редкоземельных элементов с флюоритом и ураном					TR - 186 тыс. т fl - 434 тыс. т		TR - 186 тыс. т fl - 434 тыс. т		[105]
15	Иволгинское месторождение флюорита	87 тыс. т			87 тыс. т	400 тыс. т	400 тыс. т			[66]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	Третьяковское проявление флюорита, золота и серебра	112 тыс. т			112 тыс. т	Au - 3,3 тонн Ag - 7,7 тонн		Au - 3,3 тонн Ag - 7,7 тонн		[67]
17	Халютинское проявление стронция, бария и редкоземельных элементов					Sr – 3.7 млн. т Ba – 3.9 млн. т TR - 124 тыс. т	Sr - 2,0 млн. т	Sr - 1,7 млн. т Ba - 3,9 млн. т TR - 124 тыс. т		[69]
18	Верхне-Халютинское проявление стронция, бария и редкоземельных элементов					Sr - 0,13 млн. т Ba - 0,07 млн.т TR - 2,58 тыс.т		Sr - 0,13 млн. т Ba - 0,07 млн.т TR - 2,58 тыс.т		[69]
19	Аршан-Халютинское проявление бария и стронция							15,9 млн.т руды		[69]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	Верхне-Шалутайское проявление стронция, бария и редкоземельных элементов					Sr – 0.11 млн. т Ba – 0.1 млн.т TR – 3.47 тыс.т		Sr – 0.11 млн. т Ba – 0.1 млн.т TR – 3.47 тыс.т		[69]
21	Бабкинское проявление химически чистых известняков	686 тыс. т сырья для производ. воздушной извести		686 тыс. т						[141]
22	Красноярское проявление химически чистых известняков					25 млн. т		25 млн. т		[106]
23	Ошурковское месторождение апатита	108564 тыс.т P ₂ O ₅				137 млн. т	137 млн. т			[120]
24	Вахмистровское месторождение строительного камня	4 690 тыс. м ³								[51]
25	Николаевское месторождение строительного камня	16 829 тыс. м ³								[118]
26	Шалутское месторождение строительного камня	578 тыс. м ³								[71]
27	Широкинское месторождение строительного камня	33 тыс. м ³								[117]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	Байдановское месторождение строительного камня	682 тыс. м ³								[117]
29	Грязнухинское месторождение строительного камня	162 870 тыс. м ³			162 870 тыс м ³					[110]
30	Досчатое месторождение известняков цементных и облицовочных мраморов	цементных известняков - 515 тыс. м ³ мраморов облицовочных - 149 тыс. м ³								[117]
31	Нырын-Шибирское месторождение глинистых алевролитов	кирпичных глин - 6232 тыс. м ³ глин керамзитовых - 2211 тыс. м ³								[107]
32	Грязнухинское месторождение глинистых алевролитов	кирпичных глин - 7140 тыс. м ³								[121]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33	Нарси-Тологойское месторождение глинистых алевролитов	кирпичных глин - 55 тыс. м ³								[134]
34	Аношкинское месторождение кирпичных суглинков	кирпичных суглинков - 1237 тыс. м ³								[48]
35	Калёновское месторождение кирпичных суглинков	кирпичных суглинков - 132 тыс. м ³								[96]
36	Сотниковское месторождение песчано-гравийного материала	6 132,3 тыс. м ³								[63]
37	Ново - Сотниковское месторождение песчано-гравийного материала	1 030 тыс. м ³								[122]
38	Кумысское месторождение песчано-гравийного материала	11,3 млн. м ³			11,3 млн м ³					[135]
39	Малоуланское месторождение песчано-гравийного материала	2 788 тыс. м ³								[122]
40	«14 км» месторождение песчано-гравийного материала	7 940,9 тыс. м ³								[146]
41	Островное месторождение песчано-гравийного материала	7,9 млн. м ³								[49]
42	Вахмистровское месторождение песчано-гравийного материала	1 239 тыс. м ³		1 239 тыс. м ³						[123]
43	Заводское месторождение песков строительных	11 528 тыс. м ³	11 528 тыс. м ³							[108]

**СПИСОК
прогнозируемых объектов полезных ископаемых по листу М-48-VI**

Индекс клетки	№ на карте	Перспективный участок		Прогнозиру емый объект	Запасы полезных ископаемых					Вероятность подтвержде ния прогнозных ресурсов	Рекомендации по недропользованию	
		Назван ие	Географи ческие координаты Сш/вд		Единицы запасов (ресурсов)	Забаланс овые запасы	Прогноз ные ресурсы				Вид недро пользования	Работы по геологическому изучению недр*
							P ₁	P ₂	P ₃			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Халютинский рудный узел			St млн.т Ba млн.т TR тыс.т		2,0	8,2 9,4 281		С/В	Совмещенная лицензия на поисковые работы разведку и эксплуатацию	ПО 1, ПР
I-1	7	Халютинское проявление 0,6 0-250	107°09'44'' 51°51'33''	Крупное комплексное место рождение	StO млн.т BaO млн.т TR тыс.т		2,0	11,2 9,9 275		В/В	Совмещенная лицензия на разведку и эксплуатацию	ПР
		Аршанский рудный узел			Fl тыс.т Au тонн Ag тонн TR тыс.т	112	3,3 7,7	434 2,3 5,3 200		С/В	Лицензия на поисковые работы	ПО2
II-2	2	Третьяков ское проявление 6,0 0-250	107°02'02'' 51°39'16''	Малое комплексное место рождение	Au тонн Ag тонн Fl тыс.т	112	3,3 7,7	2,3 5,3		С/С	Лицензия на поисковые работы	ПО1

Продолжение приложения № 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Иволгинский рудный узел			fl тыс.т	250	40		10	С/С	Лицензия на поисковые работы	ПО2
		Надеинский рудный узел			Мо тыс.т			141		С/С	Лицензия на поисковые работы	СП 25
		Пономарёвский потенциально рудный узел			Ag тонн Au тонн Mo тыс.т			4	317 1	С/М С/В	Лицензия на поисковые работы	СП 25
IV-4	8	Леоновское проявление 0,04 0-150	107 ⁰ 53'46'' 51 ⁰ 27'58''	Малое месторождение	Mo тыс.т			4		С/В	Лицензия на проведение разведочных работ	ПР
		Одицарский прогнозируемый узел			Ва тыс.т Sг тыс.т				10 5	С/М	Лицензия на поисковые работы	СП 50
		Иволгино-Удинский бассейн			Уголь бурый млн.т	219				Н/С	Лицензия на поисковые работы	ПО2

* ПО1 – поисково-оценочные работы первой очереди
 ПО2 – то же, второй очереди
 ПР – предварительная разведка
 СП 25 – специализированные поиски масштаба 1:25 000
 СП 50 – то же, масштаба 1:50 000

**СПИСОК
петротипов, опорных обнажений и буровых скважин,
показанных на геологической карте листа М-48-VI**

№№ на кар- те	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	2	3
1	Опорное обнажение (прорывание жильными гранитами улан-бургасского комплекса габброидов моностойского комплекса)	[106], т.н. 3267
2	Опорное обнажение (частный разрез отложений татауровской свиты)	т.н. 1300, 1131
3	Петротипическая местность улан-бургасского ультраметаморфического комплекса	
4	Опорное обнажение (прорывание метаконгломератов татауровской свиты субщелочными габбро ошурковского комплекса)	т.н. 5072
5	Петротип ошурковского комплекса (Ошурковский массив)	
6	Опорное обнажение (частный разрез образований татауровской свиты)	т.н. 3059
7	Скважина, 200м, вскрывает разрез селенгинской свиты	[128, 111], скв. 17
8	Скважина, 606 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[128, 111], скв. 4
9	Скважина, 187 м, вскрывает дайкообразное тело карбонатов халютинского комплекса	скв.12
10	Скважина, 285 м, вскрывает разрез сотниковской и селенгинской свит	[142], скв.71
11	Скважина, 244 м, вскрывает разрез сотниковской и убукунской свит	[142], скв. 23
12	Скважина, 295 м, вскрывает разрез селенгинской и убукунской свит	[111], скв. 2
13	Опорное обнажение (коренной выход пород сотниковской свиты, содержащих ископаемую флору)	т.н. 1120
14	Опорное обнажение (канавы в отложениях сотниковской свиты, содержащих ископаемую флору)	[129], т.н. 1
15	Скважина, 500 м, вскрывает разрез сотниковской свиты	[128,102], скв. 2
16	Скважина, 602 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[76], скв. 12
17	Скважина, 319 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[76], скв. 21
18	Опорное обнажение (прерывание сиенитов второй фазы гранитами третьей фазы соготинского комплекса)	[110], т.н. 7-806
19	Скважина, 300 м, вскрывает разрез селенгинской свиты	[76], скв.15
20	Скважина, 457 м, вскрывает разрез селенгинской и убукунской свит	[76], скв. 19

Продолжение приложения 6

1	2	3
21	Скважина, 300 м, вскрывает разрез селенгинской и убукунской свит	[76], скв. 20
22	Скважина, 160 м, вскрывает отложения галгатайской свиты	[101], скв. 9
23	Опорное обнажение (налегание песчаников галгатайской свиты на сиениты второй фазы соготинского комплекса)	т.н. 1021
24	Опорное обнажение (налегание гравийных конгломератов галгатайской свиты на сиениты второй фазы соготинского комплекса)	т.н. 27
25	Скважина, 129 м, вскрывает отложения убукунской и галгатайской свит	скв. 15
26	Опорное обнажение (прорывание туфов алентуйской свиты сиенитами второй фазы соготинского комплекса)	[110], т.н. 7-754
27	Опорное обнажение (прорывание сиенитов второй фазы соготинского комплекса щелочными гранитами куналейского комплекса)	[93], т.н. 1-431
28	Опорное обнажение (частный разрез отложений темникской свиты, прорывание их сиенитами соготинского комплекса)	[93], т.н. 1-1, 1-3, 1-5, 1-10, 1-11, 1-12, 6-475, 6-70
29	Опорное обнажение (прорывание граносиенитов третьей фазы соготинского комплекса щелочными сиенитами куналейского комплекса)	[93], т.н. 1-415
30	Скважина, 302 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[76], скв.1237
31	Скважина, 299 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[76], скв.1231
32	Опорное обнажение (прорывание сиенитов второй фазы гранитами третьей фазы соготинского комплекса)	[92], т.н. 7-280
33	Скважина, 601 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[76], скв. 1225
34	Скважина, 301 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[76], скв.1227
35	Скважина, 188 м, вскрывает разрез убукунской свиты и галгатайской свит	[76], скв.1232
36	Опорное обнажение (коренной выход туфоалевролитов алентуйской свиты с ископаемой флорой)	[93], т.н. 1219-2
37	Опорное обнажение (прорывание туфов алентуйской свиты щелочными гранитами куналейского комплекса)	[110], т.н. 1-161

СПИСОК
опорных обнажений и буровых скважин,
показанных на карте неоген-четвертичных образований листа М-48-VI

Номер на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский номер (имя) объекта
1	Опорное обнажение. В пролювиально-делювиальных отложениях поздненеоплейстоцен-голоценового возраста палеолитическая стоянка	[43], обн. «Ошурково»
2	Скважина. Вскрывает разрез аллювия верхней поймы голоценового возраста, мощностью 41,0 м	[88], скв. 3288
3	Скважина. Вскрывает разрез пролювиально-делювиальных отложений поздненеоплейстоцен-голоценового возраста, мощностью 42,0 м	[88], скв. 3292
4	Скважина. Вскрывает разрез аллювиально-пролювиальных отложений поздненеоплейстоцен-голоценового возраста, мощностью 25,0 м	[86], скв. 1994
5	Опорное обнажение. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднеоплейстоценового возраста, определена фауна	[5], обн. «Мясокомбинат»
6	Скважина. Разрез аллювиальных отложений поздненеоплейстоцен-голоценового возраста, мощностью 60,0 м	[86], скв. 2011
7	Скважина. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднеоплейстоценового возраста, мощностью 118,0 м	[100], скв. 30
8	Скважина. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднеоплейстоценового возраста, мощностью 98,0 м	[100], скв. 84
9	Опорное обнажение. Разрез отложений кривоярской свиты. Определен спорово-пыльцевой комплекс	[5], обн. «Кривой Яр»
10	Скважина. Разрез отложений толгойской свиты и эоловых, пролювиально-делювиальных средне-позднеоплейстоценового возраста, мощностью 116,0 м	[85], скв. 351
11	Скважина. Разрез отложений толгойской свиты, мощностью 40,0 м	[88], 3315
12	Опорное обнажение. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднеоплейстоценового возраста, определена фауна	т.н. 4010
13	Скважина. Разрез озерно-аллювиальных отложений голоценового возраста, мощностью 22,3 м	[76], скв. 19
14	Скважина. Разрез озерно-аллювиальных отложений голоценового возраста, мощностью 9,2 м	[76], скв. 22

Продол. прил. 7

1	2	3
15	Скважина. Разрез озерно-аллювиальных отложений голоценового возраста, мощностью 25 м	[85], скв. 337
16	Скважина. Разрез неоген-четвертичных образований, мощностью 156,9 м	[101], скв. 26
17	Опорное обнажение. Разрез толгойской свиты, отложений эоплейстоцена, среднего неоплейстоцена. Определена фауна и спорово-пыльцевые комплексы	[5], обн. "Тологой"
18	Скважина. Разрез неоген-четвертичных образований, мощностью 174,1 м	[101], скв. 14
19	Скважина. Разрез неоген-четвертичных образований, мощностью 147,5 м	[50], скв. 8
20	Скважина. Разрез отложений аллювия надпойменной террасы р.Селенги. Мощность 40,0 м	[87], скв. 2690
21	Скважина. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднео-плейстоценового возраста, мощностью 54 м	[88], скв. 3318
22	Скважина. Разрез эоловых, пролювиально- делювиальных отложений средне-позднео-плейстоценового возраста, мощностью 143 м	[89], скв. 3465
23	Скважина. Разрез неоген-четвертичных образований, мощностью 25,4 м	скв.15
24	Скважина. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднео-плейстоценового возраста, мощностью 118 м	[89], скв. 3466
25	Скважина. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднео-плейстоценового возраста, мощностью 26,0 м	[100], скв. 91
26	Скважина. Разрез озерно-аллювиальных отложений голоценового возраста, мощностью 12 м	[87], скв. 2695
27	Скважина. Разрез отложений толгойской свиты и эоловых, пролювиально-делювиальных средне-позднео-плейстоценового возраста, мощностью 34 м	[6], скв. 2040
28	Скважина. Разрез отложений толгойской свиты и эоловых, пролювиально-делювиальных средне-позднео-плейстоценового возраста, мощностью 23 м	[100], скв. 74
29	Опорное обнажение. Разрез эоловых, пролювиально-делювиальных отложений средне-позднео-плейстоценового возраста. Определена фауна	[5], обн. "Десятниково"
30	Скважина. Разрез отложений толгойской свиты и эоловых, пролювиально-делювиальных средне-позднео-плейстоценового возраста, мощностью 30 м	[100], скв. 63
31	Скважина. Разрез отложений толгойской свиты и пролювиально-делювиальных позднео-плейстоцен-голоценового возраста, мощн. 21,4 м	[100], скв. 22

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	2	3	4	5
1	Гнейсы улан-бургасского комплекса	Рубидий-стронциевый	314±16	т.н. 537
2	Породы ошурковского комплекса (Ошурковский массив)	Рубидий-стронциевый	108±9	[28], т.н. 59, 59-1, 36-2, 37-1, 23а
3	Халютинский комплекс. Карбонатиты Ошурковского проявления	Рубидий-стронциевый	118±11	[37]
4	Метатектит-граниты улан-бургасского комплекса	Рубидий-стронциевый	314±16	т.н. 538
5	Гнейсы и метатектит-граниты улан-бургасского комплекса	Рубидий-стронциевый	314±16	т.н. 3116-1, 3116-2
6	Гнейсы улан-бургасского комплекса	Рубидий-стронциевый	314±16	т.н. 5059
7	Метатектит-граниты улан-бургасского комплекса	Рубидий-стронциевый	314±16	т.н. 550, 551
8	Халютинский комплекс. Карбонатиты Халютинского проявления	Рубидий-стронциевый	127±17	[10], т.н.Хл-51-90, -52-90, -53-90
9	Метатектит-граниты улан-бургасского комплекса	Рубидий-стронциевый	314±16	т.н. 3247
10	Сиениты соготинского комплекса	Рубидий-стронциевый	267±8	[31], т.н. Б-144,
11	Халютинский комплекс. Карбонатиты Аршанского проявления	Рубидий-стронциевый	119	[10], т.н. Ар-10-2, -15-1, Ар -15-2, -15-3
12	Халютинский комплекс. Карбонатиты Южного проявления	Рубидий-стронциевый	122±4	[37]
13	Сиениты и граниты соготинского комплекса	Рубидий-стронциевый	267±8	[31], т.н. А-332, -333, 912-1
14	Сиениты соготинского комплекса	Рубидий-стронциевый	277±2	[18], А-331, А-331-1,
15	Сиениты соготинского комплекса	Калий-аргоновый по биотиту	277±16	[2], т.н. 5-754
16	Сиениты соготинского комплекса	Рубидий-стронциевый	277±2	[18], т.н. Б-141
17	Сиениты соготинского комплекса	Калий-аргоновый по биотиту	231±18	[2], т.н. 5-755

Продолжение прил. 8

1	2	3	4	5
18	Сиениты соготинского комплекса	Калий-аргоновый	245	[38], т.н. 401 ^е
19	Граниты соготинского комплекса	Рубидий-стронциевый	287±4	[27], т.н. К-113
20	Сиениты соготинского комплекса	Калий-аргоновый	240	[38], т.н. 386
21	Щелочные граносиениты куналейского комплекса	Рубидий-стронциевый	285±1	[27], т.н. Б-388
22	Щелочные граниты куналейского комплекса	Рубидий-стронциевый	285±1	[27], т.н. Б-432
23	Проллювиально-делювиальные отложения верхнеплейстоценового возраста	Радиоуглеродный C^{14}	0,0109	[43], т.н. К-40 (на КЧО)

Каталог памятников природы, показанных на листе М-48-VI

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Сквозная долина р.Селенги
2	Минералогический	Местонахождения солнечного камня в пегматитах
3	Тектонический	Обнажение складчатых структур
4	Памятник древней культуры	Древнее захоронение
5	Гидрогеологический	Халютинский радоновый источник, минеральные лечебные воды
6	Общегеологический	Обнажение с обильными ископаемыми растительными остатками
7	Памятник древней культуры	Древнее поселение гуннов
8	Геоморфологический	Суффозионая просадочная западина
9	Памятник древней культуры	Пещера с наскальными «писаницами»
10	Геоморфологический	Суффозионая просадочная западина
11	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 10 м
12	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 22 м
13	Геоморфологический	Суффозионая просадочная западина
14	Гидрогеологический	Отобулакский радоновый источник
15	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 12 м с пещерой
16	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 12 м
17	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 30 м
18	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 30 м
19	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 35 м (скала Исаев Камень)