

Министерство природных ресурсов России
Государственное федеральное унитарное предприятие
«БУРЯТГЕОЦЕНТР»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАСШТАБА 1:200 000

Серия Селенгинская

Лист М-48-V

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

Эксперты НРС: И.Н. Тихомиров, Е.А. Минина, Н.П. Пежемская,

С.В. Скосырев

Москва (Санкт-Петербург)

2002

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-V Селенгинской серии (В.С.Платов и др.).

На основе ГДП-200, проведенного в 1994 – 2001 гг., составлен комплект Госгеолкарты-200: геологическая карта, карта палеоген-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	41
4. Тектоника	52
5. История геологического развития	57
6. Геоморфология	59
7. Полезные ископаемые	65
8. Закономерности размещения полезных ископаемых	85
9. Гидрогеология	91
10. Инженерная геология.....	96
11. Эколого-геологическая обстановка	99
Заключение	109
Список литературы	110
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 и их прогнозных ресурсов	
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	
Сопроводительные документы:	
1. Рецензия	
2. Протокол заседания НТС	
3. Ведомость МНЗ	
Список графических приложений	

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-48-VI расположена в пределах Западно-Забайкальского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса. Административно она относится к Кабанскому и Селенгинскому районам Республики Бурятия и ограничена координатами $51^{\circ} 20' - 52^{\circ} 00'$ с.ш. и $106^{\circ} - 107^{\circ}$ в.д. Эта территория является частью обширной Байкальской горной области. Большую часть листа занимает хребет Хамар-Дабан, юго-восточную часть – хребет Моностойский. Между ними расположена Гусино-Удинская депрессия. Северо-западная часть листа занята акваторией оз. Байкал (185 км^2).

Хребет Хамар-Дабан, имеющий в пределах листа ширину 45-50 км и максимальные высоты до 1606 м, сильно затаежен и узкими долинами расчленен на отдельные отроги и гряды, круто опускающиеся в сторону межгорных впадин.

Гусино-Удинская депрессия, шириной 5–20 км, вытянута в северо-восточном направлении и боковыми отрогами хребтов разделена на две впадины: Верхнеоронгойскую и Загустайскую. Поверхность впадин представляет собой степь с отдельными плоскими возвышенностями, значительная часть ее занята поймами крупных водотоков и озерами.

Хребет Моностойский представлен северными отрогами, которые полого спускаются в сторону Гусино-Удинской депрессии. Хребет покрыт хвойными и смешанными лесами, наибольшие высоты его достигают 1177 м.

Главной водной артерией района является р. Селенга, протекающая в юго-восточном углу листа. Наиболее крупными её притоками являются реки Оронгой, Вилуйка и Кабанья. Водотоки, стекающие с северо-западных склонов хребта Хамар-Дабан впадают непосредственно в оз. Байкал, наиболее крупными из них являются реки Бол. Речка и Мантуриха.

Климат района резко континентальный с жарким сухим летом (максимальная температура $+38^{\circ} \text{C}$) и малоснежной холодной зимой (минимальная температура -45°C). Среднегодовая температура -5°C . Годовое количество осадков составляет 250-300 мм, больше половины которых приходится на июль-август. Снежный покров устанавливается в середине октября и стает в мае. Сезонное промерзание достигает 2,5 м, местами сохраняется островная многолетняя мерзлота. Хребет Хамар-Дабан, окаймляющий оз. Байкал с юго-востока, является естественным препятствием на пути

движения воздушных масс, насыщенных влагой. Это определяет более мягкий влажный климат в прибрежной зоне, где среднегодовая температура колеблется около 0°C , а годовое количество атмосферных осадков достигает 500 мм.

Район экономически освоен как в промышленном, так и в сельскохозяйственном направлениях. Основная часть населения проживает в поселках городского типа (Каменск и Селенгинск) и занята соответственно на Тимлюйском цементном заводе и Селенгинском целлюлозно-картонном комбинате. Все крупные населенные пункты связаны между собой и г. Улан-Удэ асфальтированными и грунтовыми дорогами. По территории листа проходит Транссибирская магистраль и железнодорожная ветка Улан-Удэ – Наушки.

Эколого-геологическая обстановка района оценивается, в целом, как удовлетворительная. Ухудшение экологической обстановки до напряженной на отдельных участках связано с хозяйственной деятельностью человека.

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

На территории проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 [33], затем около 50% площади было покрыто геологической съемкой масштаба 1:50 000 [55, 60, 61]. 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 объем контрольно-увязочных маршрутов, палинологических, радиологических исследований и буровых работ.

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 институте геологии и геохронологии докембрия РАН (ИГГД РАН) (Санкт-Петербург), спорово-пыльцевой анализ проведен в Воронежском Государственном университете.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Изучение геологического строения рассматриваемой территории началось с середины XVIII века (И.Г. Гмелин, П.С. Паллас и др.). Заметная их активизация в конце XIX века связана с изысканием трассы Транссибирской магистрали (В.А. Обручев, И.Д. Черский и др.). В течение последующих лет район активно изучался многими исследователями, материалы которых использованы при составлении Гостгеолкарты – 200 первого издания Н.Б. Бардахановым [34]. В пределах исследованной площади им выделены архей-нижнепротерозойские (хангар-ульская толща), верхнепротерозойские (биту-джидинская толща) и нижнекембрийские (иройская свита) метаморфические образования, пермо-триасовые вулканиты среднего состава (петропавловская свита), триасовые вулканиты кислого состава (цаган-хунтейская свита), юрские грубообломочные континентальные отложения (байкальская фация), юрско-меловые отложения гусиноозёрской серии в составе сангинской и селенгинской свит, а также кайнозойские базальты и пресноводные континентальные образования. Интрузивные образования расчленены им на протерозойские (хамар-дабанский комплекс), палеозойские (джидинский комплекс), триасовые (мало-куналейский комплекс), триасово-юрские (гуджирский комплекс) и меловые (хурай-байбинский комплекс).

С 1970 г. началась полистная, а затем и групповая, геологические съёмки масштаба 1: 50 000, которые проводились Ю.Ф. Ефремовым [55] и А.А. Карбаиновым [60,61], северо-западная часть территории была охвачена АФГК – 50 [57].

Среди многочисленных тематических исследований, проведенных в районе, следует отметить работы В.М. Скобло и Н.А. Ляминой [92,93,94,95] по изучению осадочных образований нижнемеловых впадин; И.В. Гордиенко [7,8] - по магматизму; Д.Б. Базарова [3,4] и А.Б. Иметхенова [13] - по изучению кайнозойских отложений.

Планомерные аэрогеофизические работы масштаба 1:50 000 на отдельных участках этого района проводились Ю.Г. Горбуновым [47], А.Л. Шпильковым [108,109], Э.М. Мулюковым [76], а затем А.А. Будуновым [38] вся территория листа была покрыта АГСМ масштаба 1:200 000 (рис. 1.1.). В 1967 г. в бассейне нижнего течения р. Селенги проводились сейсмические исследования методом МОПВ [110]. Гравиметрическая съёмка масштаба 1:200 000 юго-западной части территории проведена В.А. Бояркиным [37], восточной – Б.М. Письменным [81], а в пределах всего листа гравиметрическая съёмка того же масштаба выполнена Т.В. Лесниковой [70]. Материалы электроразведочных работ методом ВЭЗ, которые проводились в Усть-Селенгинской впадине А.П. Булмасовым [41], а в Гусино-Удинской депрессии М.С. Савинской [89] и А.Н. Ситниковым [91], учтены Н.Б. Бардахановым в Госгеолкарте – 200 первого поколения. В той же мере им учтены и материалы бурения на нефть и уголь в этих впадинах. Аналогичные геофизические исследования и поисковое бурение на уран проведены позднее В.К. Максимовым [72,73] в Верхнеоронгойской впадине.

Геохимические исследования (рис.1.2.) проводились совместно с ГС–50 [55,60,86], а также отдельными поисковыми партиями [80].

Гидрогеологическая съёмка (рис.1.3.) территории листа М-48-V в полном объёме проведена только в масштабе 1:500 000 [71]. Лишь южная часть Усть-Селенгинской впадины охвачена гидрогеологической съёмкой масштаба 1:50 000 [100], а в Загустайской и Верхнеоронгойской впадинах выполнены работы масштаба 1:200 000 [99]. При инженерно-геологических исследованиях различных масштабов [53,99,100] осуществлялись и гидрогеологические наблюдения.

Экологические исследования (рис.1.3.), в основном, носили рекогносцировочный характер и были связаны с изучением загрязнения экосистемы оз. Байкал и разработкой комплексных мер по её охране [96,68]. Для экологической оценки территории при ГДП–200 использованы данные по эколого-гидрогеологическим работам масштаба 1:200 000 (ГЭИК – 200), которые завершаются в настоящее время АО «Селенгео»[62].

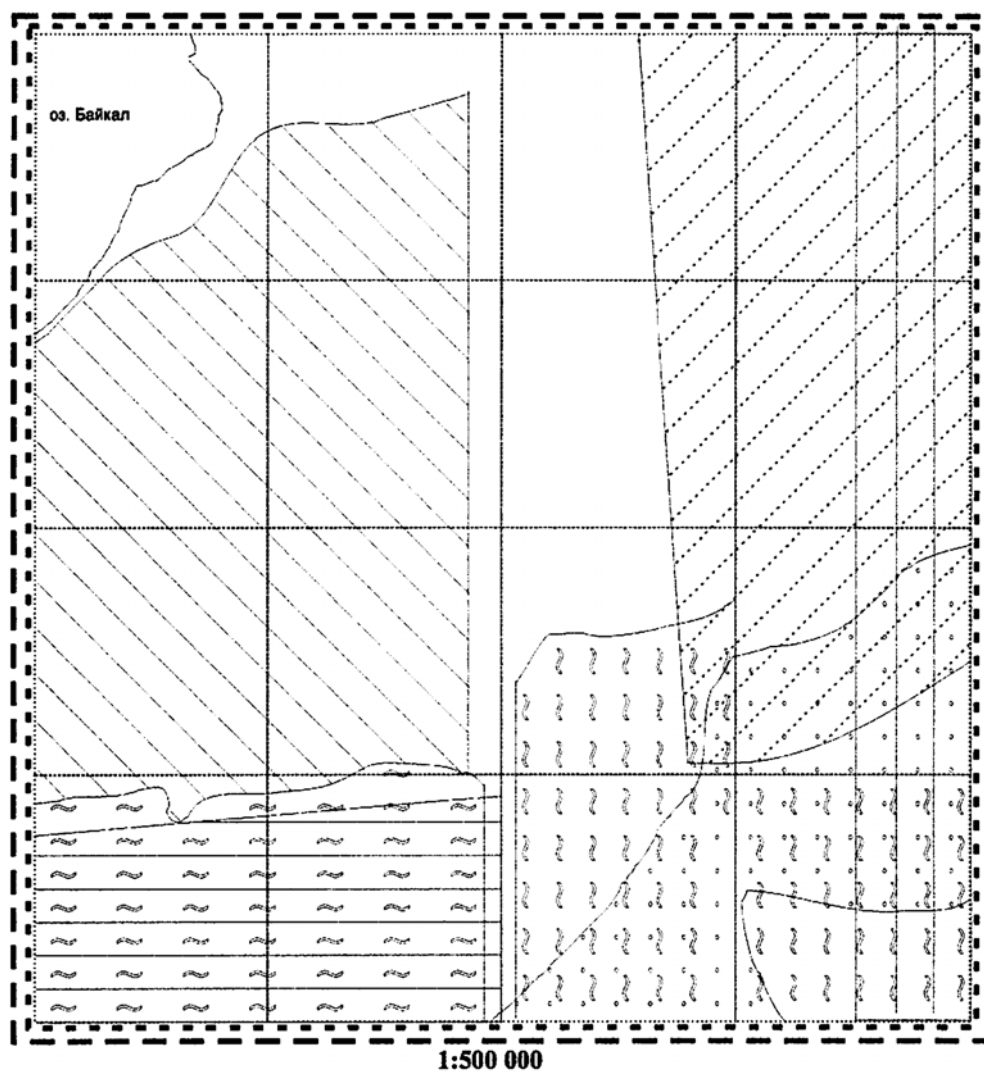


Рис. 1.1. СХЕМА ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

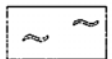
АЭРОГЕОФИЗИКА

Работы масштаба 1:200 000



А.А. Будун, 1984 г.

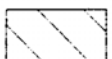
Работы масштаба 1:50 000



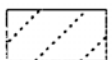
Ю.Г. Горбунов, 1969 г.



А.Л. Шпильков, 1970 г.



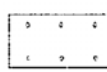
А.Л. Шпильков, 1972 г.



Э.М. Мулюков, 1977 г.

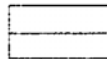
ГРАВИРАЗВЕДКА

Работы масштаба 1:100 000

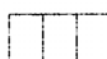


Г.П. Выставкин, 1957 г.

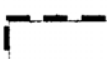
Работы масштаба 1:200 000



В.А. Бояркин, 1969 г.



Б.М. Письменный, 1985 г.



Т.В. Лесникова, 1988 г.

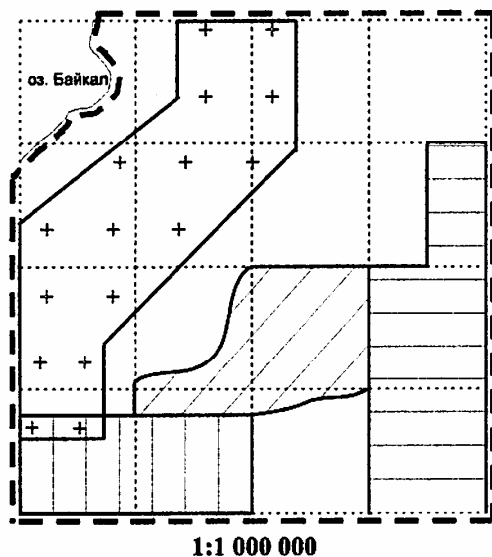
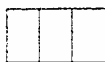
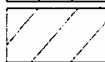


Рис. 1.2. СХЕМА ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

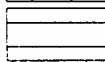
Работы масштаба 1:50 000



Ю.Ф. Ефремов, 1972 г.

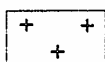


А.А. Карбаинов, 1976 г.



П.И. Радченко, 1978 г.

Работы масштаба 1:100 000



В.И. Пилипенко, 1983 г.

Работы масштаба 1:200 000



Н.Б. Бардаханов, 1960 г.

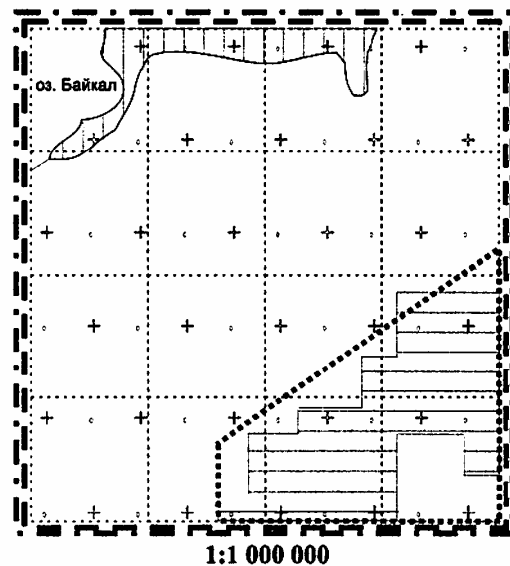
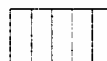
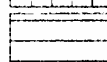


Рис. 1.3. СХЕМА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ, И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

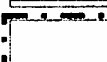
Гидрогеологические работы



Г.И. Тугаринов, 1978 г. (1:50 000)



Н.С. Траутман, 1981 г. (1:200 000)



Т.Е. Литвиненко, 1966 г. (1:500 000)

Инженерно - геологические работы

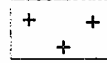


Л.И. Дунаева, 1982 г. (1:500 000)

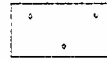
Экологические работы



С.А. Смирнова, 1993 г. (1:500 000)



И.Г. Кременецкий, 1997 г. (1:1 000 000)



В.И. Медведев, 2000 г. (1:1 000 000)

2. СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования составляют около 25% территории. Это нижнекембрийские (?) отложения терригенно-карбонатной темникской свиты, девонские (?) карбонатно-терригенные отложения урумской толщи, среднекарбоновые-нижнепермские (?) вулканогенно-осадочные породы татауровской свиты и верхнепермские вулканогенные образования алентуйской свиты. Они составляют ксенолиты и останцы субстрата среди позднепалеозойских гранитоидов. Наиболее крупные ксенолиты (Удунгинский, Убукунский, Мантурихинский и Посольский) протягиваются полосой субмеридионального направления в западной части площади. Более молодые: ниже-среднеюрские терригенные отложения байкальской толщи, верхнеюрские вулканогенно-терригенные образования галгатайской свиты, нижнемеловые терригенные отложения муртойской, убукунской, селенгинской и сотниковской свит, палеоген-неогеновые осадки танхойской свиты налегают на гранитоиды, выполняя мезозойские и кайнозойские впадины северо-восточного простирания. Венчают разрез стратифицированных образований различные по генезису отложения эоплейстоцена, среднего, верхнего неоплейстоцена и голоцена.

ПАЛЕОЗОЙ

Кембрийская система (?), нижний отдел

Темникская свита ($\epsilon_1^{?tm}$) развита, в основном, в пределах Удунгинского, Мантурихинского и Посольского ксенолитов, где суммарная площадь ее выходов на поверхность около 250 км². Свита представлена флишоидными образованиями с тонким (мм – первые см) переслаиванием метапесчаников, метаалевролитов, известняков, метаморфических сланцев. Флишоидные образования чередуются с горизонтами доломитов и известняков. В амфиболитовой фации эти породы преобразованы в скаполит-пироксеновые породы, мраморы и графит-силлиманитовые кристаллосланцы.

Разрез отложений темникской свиты (обн. 7) в пределах Посольского ксенолита изучен В.И. Пилипенко [80]. Здесь отложения свиты, занимающие по площади около 25 км², разбиты Посольским разломом на две части, в северо-западной – они представлены преимущественно тонкополосчатыми метаморфическими сланцами мощностью около 400 м с горизонтом светло-серых доломитов и известняков мощностью до 300 м. В составе метаморфических сланцев выделяются эпидот-хлорит-кварцевые, хлорит-кварц-

карбонатные, хлорит-серицит-кварцевые, кварц-альбит-серицитовые и другие разновидности. Минерально-парагенетические ассоциации пород в этой части ксенолита указывают на метаморфические преобразования, соответствующие фации зеленых сланцев (серицит $\pm$ хлорит $\pm$ эпидот $\pm$ кварц $\pm$ альбит $\pm$ доломит $\pm$ кальцит). Юго-восточнее Посольского разлома наблюдается более высокая степень метаморфизма пород свиты и здесь характерно преобладание скаполит-пироксеновых пород с горизонтами мраморов. Минерально-парагенетические ассоциации (диопсид $\pm$ скаполит $\pm$ роговая обманка $\pm$ кварц $\pm$ плагиоклаз $\pm$ калишпат) указывают на метаморфические преобразования, отвечающие амфиболитовой фации. Неполная мощность отложений темникской свиты в пределах ксенолита составляет около 1100 м. Породы смяты в складки северо-восточного простирания с углами падения на крыльях 40-70°, разбиты разломами сбросового характера на ряд блоков.

Породы темникской свиты в пределах Удунгинского ксенолита занимают по площади около 45-50 км². Как и в северо-западной части Посольского ксенолита, [32,55], это флишоидные тонкослоистые образования карбонатно-терригенного состава с горизонтами доломитов и известняков. Флишоидные тонкослоистые образования метаморфическими процессами преобразованы в метапесчаники, метаалевролиты и различные метаморфические сланцы. Наряду со складчатостью в пределах ксенолита проявлена интенсивная разрывная тектоника, что при слабой обнаженности территории затрудняет составление разреза. Мощность пород темникской свиты в этом ксенолите оценивается в 650-700 м.

Мантурихинский ксенолит имеет сложную конфигурацию и включает ряд выходов пород темникской свиты и габброидов моностойского комплекса, залегающих в гранитоидах соготинского комплекса и протягивающихся в виде полосы северо-восточного простирания от верховьев одноимённой реки в верховья р.р. Култушная и Абрамиха почти на 50 км при ширине этой полосы 7 – 12 км. Общая площадь выходов свиты составляет 140 - 150 км². Свита представлена, в основном, скаполит-пироксеновыми породами с прослоями мраморов, лишь на левобережье р. Култушной закартирован выход силлиманит-графитовых кристаллосланцев площадью около 6 км². Породы смяты в складки северо-восточного простирания с падением на крыльях 35-70°. Мощность их составляет здесь 1500-2000 м.

Таким образом, темникская свита в целом представляет собой карбонатно-силикатную толщу, претерпевшую региональные метаморфические преобразования различной интенсивности (от зеленосланцевой до амфиболитовой фации). Эти породы на изученной территории являются наиболее древними. Они прорываются габброидами монотойского комплекса (обн. 32) и позднепалеозойскими гранитоидами (обн. 1, 5, 10). Преимущественным распространением среди пород свиты пользуются метаморфические сланцы, скаполит-пироксеновые породы и мраморы. Первые представляют собой серые, темно-, зеленовато-серые тонкозернистые, сланцеватые, полосчатые породы, текстура которых обусловлена чередованием полос различного минерального состава. Светлые полосы обычно сложены кварцем, альбитом, карбонатом, а более темные – хлоритом, эпидотом, серицитом, биотитом, актинолитом. Структура пород микролепидогранобластовая, микрогетерогранобластовая, местами реликтовая алевритовая и псаммитовая. Соотношения указанных минералов, в соответствии с которыми выделяются литологические разновидности, варьируют в широких пределах. Скаполит-пироксеновые породы внешне более однородны. Они имеют зеленоватую окраску, полосчатую, местами массивную текстуру. Помимо диопсида и скаполита, являющихся главными породообразующими минералами в них, в переменном количестве присутствуют полевые шпаты, кварц, амфибол, гранат. Силлиманит-графитовые сланцы - темно-серые, почти черные, мелкозернистые породы лепидонематогранобластовой структуры, состоящие преимущественно из кварца (60-70%), графита (до 10-15%) и силлиманита (5-15%) в виде тонкоигольчатых кристаллов и тонковолокнистого агрегата, местами присутствует мусковит (до 10-15%). Мраморы слагают отдельные горизонты в скаполит-пироксеновых породах. Это преимущественно белые средне- и крупнозернистые массивные породы гранобластовой структуры, состоящие из мономинерального кальцита.

Карбонатные породы темникской свиты пригодны для производства цемента (Правоеловское, Никитинское и др. месторождения) и строительной извести (Загустайское месторождение), а к силлиманит-графитовым сланцам приурочено Боярское месторождение графита.

Вышеописанные породы характеризуются высокими значениями плотности и низкими – магнитной восприимчивости. Плотность их составляет 2,6 - 2,9 г/см³, магнитная восприимчивость изменяется от 15 до 5899×10^{-6} СГС [60].

По своему составу, текстурным особенностям и характеру метаморфических преобразований описанные породы аналогичны образованиям темникской свиты в стратотипической местности. Непосредственно на площади исследований В.И. Алексеевым [29] на левобережье р. Удунги, в ее верховьях, из обнажения доломитов [29.102] была собрана коллекция водорослей (*Epiphyton tenuis* Vologd., *Ep. Kordeae* J. Jzm., *Renalcis jacutucus* Korde, *R. ovatus* J. Jzm., *Razumovskia* sp.), свидетельствующих, по определению К.Б.Кордэ, о постпротерозойском (скорее кембрийском) возрасте вмещающих пород, что не противоречит принятой раннекембрийской (?) датировке возраста свиты.

Девонская система

Урминская толща ($D^{?}ur$) на современном эрозионном срезе сохранилась в пределах Удунгинского, Убукунского и Посольского ксенолитов, общей площадью около 80 км². Толща представлена метаалевролитами, метапесчаниками, известняками и доломитами.

Разрез толщи относительно хорошо изучен в пределах Посольского ксенолита (1), где породы урминской толщи, слагающие его северную часть, занимают по площади около 25 км². Выходы их осложнены рядом разрывных нарушений сбросового характера, затрудняющих расшифровку его структуры. Проведенные поисковые и разведочные работы [101, 30, 36] на Таракановском месторождении известняков (обн. 4) позволяют составить общее представление о геологическом строении толщи, разрез которой имеет следующий вид (снизу):

1. Метаалевролиты темно-серые до черных, буровато-серые неясносланцеватые с прослоями метапесчаников и известняков мощностью до нескольких десятков метров.....более 600 м

2 Известняки светло-серые, серые тонкозернистые массивные и полосчатые с прослоями и линзами метаалевролитов и метапесчаников 50-280 м

3 Метапесчаники серые, темно-серые, буровато-серые от алевритистых до гравелистых, массивные, неяснополосчатые с маломощными прослоями известняков и доломитов более 300 м

Общая мощность отложений урминской толщи в пределах Посольского ксенолита составляет 950-1200 м. Породы имеют северо-восточное простирание (около 50°), залегают они с падением к югу под углами преимущественно 50-70°. Контакты пород

толщи с другими стратифицированными образованиями имеют тектонический характер.

В пределах Удунгинского ксенолита породы урминской толщи слагают полосу субмеридиального направления длиной в 14 км, при ширине до 7 км. В общих чертах, здесь, по аналогии с Посольским ксенолитом, намечается выделение трех пачек, представленных (снизу): метапесчаниками, известняками и доломитами, метаалевролитами. Недостаточная обнаженность при отсутствии протяженных коренных обнажений затрудняет расшифровку внутреннего строения толщи, не позволяет судить о мощности каждой из составных частей из-за развития мелкой складчатости. Ориентировочно мощность пачек метаалевролитов, карбонатных пород и метапесчаников урминской толщи в Удунгинском ксенолите оценивается нами соответственно в 800-1100 м, 400-600 м и 1000-1300 м, а мощность всей толщи - 2200-3000 м.

Урминская толща в пределах Убукунского ксенолита представлена двумя выходами в верховьях Убукуна и Малого Убукуна общей площадью около 15 км². Сложены они преимущественно известняками темно-серыми до черных тонкозернистыми массивными, а также метаалевролитами и метапесчаниками, аналогичными таковым в ранее описанных ксенолитах. При преобладающем СВ простирании породы толщи осложнены мелкими складками с размахом крыльев до 1 км и углами падения в среднем 40-60°, разрывными нарушениями сбросового характера разбиты на ряд блоков. На левобережье р.Убукун отложения толщи перекрыты вулканитами алентуйской свиты (обн. 29).

Метаалевролиты представляют собой темно-серые, буровато-серые, черные породы сланцеватой, реже неяснослоистой и пятнистой текстуры, бластоалевритовой структуры. Обломочный материал алевритовой размерности представлен зернами полевого шпата, кварца и составляет 10-40 %, а цементирующая масса обычно состоит из серицит-хлоритового агрегата, гидроокислов железа и углисто-глинистого вещества в различных соотношениях.

Метапесчаники имеют серую, темно-серую, буровато-серую окраску, беспорядочную текстуру, бластопсаммитовую и бластоалевропсаммитовую структуру. Обломочный материал представлен преимущественно зернами кварца (до 60 %), в подчиненном количестве – полевого шпата, карбоната и обломками пород. Цемент

слюдистый, слюдисто-кварцевый, местами карбонатный, составляет от 15-20 до 50 % объема пород. В соответствии с размерностью обломочного материала песчаники варьируют от алевритистых до гравелистых.

Известняки в пределах Посольского ксенолита светло-серые до темно-серых, преимущественно полосчатой, обусловленной чередованием полос различной окраски, реже пятнистой и массивной текстуры. Темная окраска объясняется наличием в них тонкодисперсного углисто-глинистого вещества. Состоят они, главным образом, из кальцита и переменного количества кварца и доломита, в зависимости от соотношения с которыми выделяются песчанистые и доломитистые разновидности, образующие линзы и прослои. Известняки Удунгинского и Убукунского ксенолитов черного цвета, неяснополосчатые, пелитоморфные. Они состоят из кальцита (87-94%) и углисто-глинистого вещества (4-5%), выполняющего межзерновые промежутки. Местами в них появляется доломит (до 7 %).

По физическим свойствам карбонатные породы характеризуются высокой плотностью (2,68-2,73 г/см³), плотность метаалевролитов и метапесчаников несколько ниже (2,58-2,60 г/см³). Радиоактивность известняков составляет 5-10 мкР/ч, а метаалевролитов и метапесчаников – 7-15 мкР/ч [31,36]

Известняки Посольского ксенолита используются в качестве сырья для производства цемента, а метапесчаники – в качестве активной минеральной добавки при его производстве. Их отработка ведется на Таракановском месторождении. С породами урминской толщи связаны также и железорудные проявления (Ундур-Хасурское, Удунгинское).

Предшествующими исследователями осадочно-метаморфические породы хр. Хамар-Дабан считались протерозойскими [103,19,55] в соответствии со сложившимися представлениями о древнем возрасте высокометаморфизованных пород. В то же время рядом исследователей [33,60,31] отмечалось наличие среди них участков, где метаморфизм проявлен явно слабее и вполне распознаются осадочные породы, которые относились ими к раннему кембрию. При биостратиграфических исследованиях в верховьях р. Удунги в отдельных пробах из карбонатно-терригенных пород были установлены микрофоссилии, имевшие распространение с ордовика по карбон включительно [102] С целью уточнения возрастной датировки этих доселе “немых”, но достаточно уверенно картируемых отложений, нами по наиболее обнаженным участкам

на левобережье р. Убукун (обн. 28) и в карьере Таракановского месторождения цементных известняков (обн. 4) проведено палинологическое опробование. Пробы исследовались в палинологической лаборатории Воронежского университета Л.Н. Неберikuтиной. По заключению О.Р. Мининой (Бурятгеоцентр), в 10 из 13 проб из черных микрозернистых известняков на левобережье р. Убукун в среднем отмечено от 8 до 19 таксонов миоспор (59 таксонов в составе комплекса). Большая часть миоспор (62%) распоространена в девоне и наиболее характерна для франского яруса верхнего девона. Палинокомплекс характеризуется присутствием форм с дистальной бороздой *Archaeozonotriletes concinnus* Naum. и крупнобугорчатых спор *Verrucosisporites grumusus* (Naum.) Sull. Доминируют в комплексе споры родов *Geminospora* и *Archaeozonotriletes*, характеризующиеся наличием патины, одно- или двуслойной экзиной с широким разнообразием орнаментации: *Geminospora basilara* (Naum.) Obuch., *Geminospora compacta* (Naum.) Arch., Obuch., *G. parvibasilara* (Naum.), Arch., *Archaeozonotriletes perlotus* Naum., *A. timanicus* Naum., *A. intertextus* Necr.et Serg., *A. decumanus* Naum. и споры с крупнобугорчатым и гладким цингулюмом *Lophozonotriletes scurtus* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. pumillus* Naum. Среди простых и мелких форм наиболее часто встречаются споры родов *Leiotriletes*, *Cyclogranisporites*, *Punctatisporites*, *Tuberculisporites*. Установленный видовой состав комплекса наиболее близок палинокомплексу отложений среднеурминской подтолщи Малого Хамар-Дабана [24]. Возрастной интервал комплекса миоспор определяется как позднедевонский в пределах средней части франского яруса.

В 13 пробах пород толщи в пределах Посольского ксенолита (обн. 4) встречено 53 таксона миоспор, в среднем 5-13 таксонов в пробе (45-85 зерен в пробе). Из них 23 % составляют таксоны широкого интервала распространения, 15 % распространены только в девоне и 62 % (34 вида) в девоне-карбоне.

Каменноугольная система, средний отдел – пермская система, нижний отдел

Татауровская свита ($C_2-P_1^{?tt}$) развита, в основном, в СВ части листа, слагая полосу шириной около 1 км и протяженностью 17-18 км по северному склону хр. Хамар-Дабан. Кроме того, небольшие выходы этих образований отмечаются в верховьях р. Поперечной и в отрогах Моностойского хребта. Суммарная площадь выходов свиты

составляет около 25-30 км², представлены они метаконгломератами, динамометаморфизованными песчаниками и алевроитами с прослоями вулканитов кислого состава.

Частный разрез свиты прослеживается на северной оконечности хр. Тонкая грива (обн. 6), где в скальных выходах вскрываются динамометаморфизованные породы (снизу):

1. Алевролиты темно-серые тонкополосчатые сланцеватые..... 50 м
2. Песчаники серые до темно-серых, мелкозернистые до крупнозернистых неяснополосчатые с прослоями алевролитов..... 50 м
3. Трахириолиты светло-серые сланцеватые..... 2-5 м
4. Алевролиты темно-серые тонкополосчатые 10-15 м

Контакт между гнейсами улан-бургасского метаморфического комплекса и алевропсаммитами татауровской свиты здесь имеет довольно постепенный характер. Гнейсы становятся более мелкозернистыми и постепенно переходят в слюдисто-полевошпатовые микросланцы. Они в свою очередь сменяются визуально очень близкими по внешнему облику бластотектонитами, в которых устанавливаются первичные структуры осадочных пород. В вертикальном разрезе мощность микросланцев вряд ли превышает несколько десятков метров.

Образования свиты залегают довольно полого (10-30°) с падением на СЗ (320-330°). Мощность вскрытой части разреза здесь составляет около 120 м. Выходы метаконгломератов татауровской свиты в верховьях Поперечной и Вилюйки характеризуются литологическим однообразием, крайне редко в них отмечаются маломощные (менее 1 м) линзы метапесчаников. Судя по соотношению выходов метаконгломератов на дневную поверхность с рельефом местности и элементами их залегания, мощность этих отложений оценивается нами в 350-400 м, а суммарная мощность пород свиты составляет не менее 500-550 м.

Метаконгломераты – темно-серые, серые породы, часто с уплощенной галькой гранитоидов, реже гнейсов и кристаллосланцев, цемент которых перекристаллизован в мелкозернистый биотитовый гнейс лепидогранобластовой и гетерогранобластовой структуры, гнейсовидной и сланцеватой текстуры. Цемент состоит из мелких (0,05-0,3 мм) зерен плагиоклаза и калиевого полевого шпата (60-70%), кварца (15-25%) и биотита

(10-15%). Местами границы между галькой и цементом затушеваны метаморфическими преобразованиями.

Динамометаморфизованные алевролиты представляют собой серые, темно-серые тонкополосчатые породы сланцевой текстуры, в которых под микроскопом устанавливается реликтовая алевритовая структура. Динамометаморфизованные песчаники отличаются неяснополосчатой текстурой, псаммитовой структурой обломочной части, состоящей из зерен полевых шпатов и кварца, часто дробленных. Цемент тех и других представляет собой микрозернистый, микролепидогранобластовый кварц-полевошпатовый агрегат с небольшим количеством эпидота, биотита, хлорита и рудного вещества.

Трахиролиты и их туфы представляют собой динамометаморфизованные породы светло-серого цвета неясносланцеватой текстуры, катакластической микрозернистой структуры с реликтами микропорфировой или кристаллокластической структуры. Основная масса трахириолитов перекристаллизована в микрозернистый кварц-полевошпатовый агрегат с примесью серицита, эпидота, хлорита и биотита.

Выходы пород татауровской свиты и подстилающих их пород урминской толщи и темникской свиты пространственно разобщены. Границы с образованиями улан-бургасского метаморфического комплекса нечеткие, постепенные, указывающие на то, что процессам метаморфизма, формировавшим гранитогнейсовые структуры позднепалеозойского улан-бургасского комплекса были подвержены и отложения татауровской свиты. Граница между породами улан-бургасского метаморфического комплекса и татауровской свиты условно проводится по бластокатаклазитах с реликтовой алевритовой и псаммитовой структурой или по появлению макроскопически распознаваемых метаконгломератов.

В геофизических полях породы свиты четкого отображения не находят, т.к. по своим физическим свойствам не отличаются от окружающих пород улан-бургасского метаморфического комплекса.

Рудных полезных ископаемых, связанных с образованиями свиты, на исследованной территории не установлено. Метапесчаники и метаалевролиты свиты используются в качестве строительного камня (г. Остренькая).

По хр. Тонкая Грива (обн. 6) из алевролитов и песчаников татауровской свиты нами отобран ряд палинологических проб. В 7 из них Л.Н. Небекикутиной (палинологическая

лаборатория Воронежского университета) установлен представительный палинокомплекс, содержащий типичные для среднего и позднего карбона виды: *Lophotriletes verrucosus* (Ibr.) Isch., *Trachytriletes flavus* Naum., *Hymenozonotriletes trigonus* (Waltz) Isch., *Stenozonotriletes scrupus* Isch., *S. exoletus* Isch., *Protopicea fausta* (Medv.) Eg., *Protolebachia* aff. *brevitissima* Eg., *Pseudolebachia deserta* (Isch.) Eg., *Convolutispora* aff. *vermiformis* Nug.4., *C. ind.* Playf., *Laevigatisporites crassus* Pepper, *Cordaitina punctata* Lub., *Protoconiferus irresolutus* Eg., *Azonomonoletes vulgatus* (Ibr.) Isch. По заключению О.Р.Мининой этот палинокомплекс по составу миоспор сопоставим с палинокомплексом стратотипического разреза татауровской свиты, датированной средним карбоном – ранней пермью.

Пермская система, верхний отдел

Алентуйская свита (P_{2al}) на изученной территории имеет довольно ограниченное распространение. Эти образования слагают ряд разрозненных выходов, в верховьях Убукуна и Удунги, суммарная площадь которых составляет около 25 кв.км. В составе свиты преобладают туфы кислого и среднего состава, менее распространены лавы. В составе лавовых образований встречаются трахириолиты, трахириодациты, трахиты, трахиандезиты и трахиандезибазальты. Ввиду незначительных размеров выходов, их пространственной разобщенности и недостаточной обнаженности судить о характере разреза свиты довольно сложно. Наиболее детально изучена полоса вулканитов протяженностью около 8 км в верховьях Убукуна. Здесь, при проведении поисковых работ на флюорит [45], установлен следующий характер разреза этих образований (снизу):

1. Трахиты пепельно-серые, светло- и темно-коричневые, массивные, порфировой структуры с тонкими прослоями трахириолитов..... 100-120 м
2. Трахиандезиты темно-серые, массивные миндалекаменной текстуры ...100-150 м
3. Туфы трахитов и трахириолитов серые, розовые с маломощными прослоями трахириолитов светло-розовых, серых, массивных и флюидальных 250 м

Породы свиты залегают полого с падением к северу под углами 10-15°. На правобережье Удунги в основании разреза залегают трахиандезиты и трахиандезибазальты темно-серые, плотные, массивные мощностью до 200 м. Они перекрыты туфами. Суммарная мощность вулканитов составляет более 500 м.

Образования алентуйской свиты залегают на размытой поверхности известняков урминской толщи [45], на контакте с которыми (обн. 29) трахиандезиты в нижней части потока содержат их многочисленные обломки. На контакте с гранитоидами соготинского комплекса на северном склоне г. Зурхе (обн. 27) в трахириолитах отмечается слабое ороговикование, секущие прожилки этих гранитоидов [45].

Трахириолиты и трахириодациты - это светлоокрашенные массивные, реже флюидалные, породы афировой и порфировой структуры с микрофельзитовой основной массой. Фенокристаллы представлены преимущественно щелочным полевым шпатом, реже кварцем и плагиоклазом.

Трахиандезиты и трахиандезибаазальты имеют темно-серую окраску, микрозернистое сложение, массивную, реже миндалекаменную текстуру. Структура пород преимущественно порфировая с андезитовой или интерсертальной структурой основной массы, состоящей из плагиоклаза и темноцветов. Плагиоклаз по составу отвечает андезину № 42 - 45, по нему часто развиваются карбонаты, альбит. Темноцветы также почти нацело замещаются хлоритом, карбонатом и гидроокислами железа. Миндалины в породах обычно выполнены кальцитом, реже кальцитом и кварцем одновременно.

Трахиты, представляющие собой пепельно-серые, светло- и темно-коричневые породы массивной текстуры, порфировой структуры за счет вкрапленников калиевого полевого шпата в микрозернистой основной массе, с микролитовой, реже трахитовой структурой.

По петрохимическим характеристикам описанные образования относятся к ряду умеренно-щелочных пород (табл.2.1, рис.2.1). Плотность пород варьирует от 2,5 до 2,8 г/см³ в зависимости от их основности, в широких пределах меняется и магнитная восприимчивость (от 50 до $3700 \cdot 10^{-6}$ СГС). Радиоактивность пород кислого состава достигает 25 мкР/ч, среднего – составляет 12-17 мкР/ч.

Выделение в алентуйскую свиту пространственно разобщенных выходов вулканитов в верховьях Убукуна и Удунги произведено по аналогии с сопредельной территорией на основании сопоставления их с палеонтологически датированными образованиями стратотипа позднепермского возраста. Выполненные предшественниками [55]

Химический состав вулканогенных пород

Таблица 2.1

пробы	7.979	кп16	кп2	8-871-1	8-871-2	573	568
оксиды							
SiO ₂	67,52	56,62	54,92	53,92	53,94	54,30	54,70
Al ₂ O ₃	15,27	17,70	18,07	18,4	18,78	16,80	18,00
Fe ₂ O ₃	3,83	3,79	4,08	4,72	2,06	6,14	4,54
FeO	0,14	3,36	3,68	4,5	5,33	1,41	2,85
MnO	0,03	0,15	0,14	0,13	0,13	0,40	0,10
P ₂ O ₅	0,07	0,32	0,42	0,38	0,42	1,31	1,12
TiO ₂	1,81	0,87	0,95	1,24	1,39	1,60	1,35
CaO	0,11	6,73	6,17	6,03	6,47	2,89	5,25
MgO	0,40	2,58	3,14	1,92	2,69	3,07	2,40
K ₂ O	5,00	2,82	3,73	3,1	3,4	1,30	1,90
Na ₂ O	5,50	3,88	3,72	4,15	3,35	6,46	5,60
K ₂ O+Na ₂ O	10,50	6,70	7,45	7,25	6,75	7,70	7,70

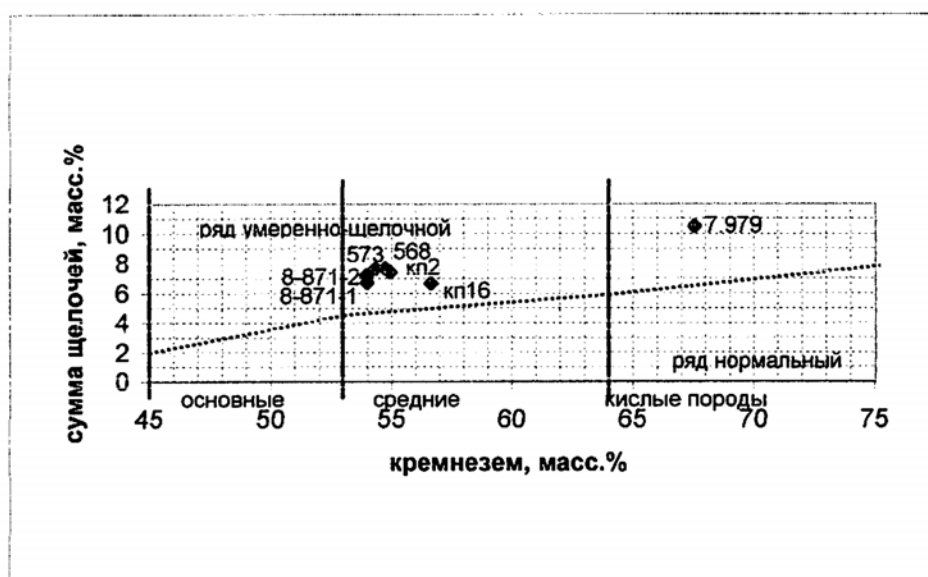


Рис. 2.1. Диаграмма химического состава вулканогенных пород.

Алентуйская свита: трахириодациты - 7.979 [Карбаинов, 1976]; трахиандезиты - КП16 [Ефремов, 1972]; трахиандезибаазальты - КП2 [Ефремов, 1972], 8-871-1, 8-871-2 [Карбаинов, 1976].

Галгатайская свита: трахиандезибаазальты - 568, 573.

определения абсолютного возраста пород по валовым пробам калий-аргоновым методом четырех проб (4,8,9,12) имеют довольно широкий разброс (240-274 млн. лет) и высокую относительную погрешность ($\pm 24-27,4$ млн. лет). Хотя эти датировки и подтверждают в целом пермский возраст пород алентуйской свиты, их корректность может вызывать сомнения.

М Е З О З О Й

Юрская система. Нижний-средний отдел

Байкальская толща ($J_{1-2}bk$) сохранилась лишь в двух опущенных тектонических блоках в северной части рассматриваемой территории, в нижнем течении Никиткина ручья и р. Еловки. Площадь ее выходов на дневную поверхность составляет около 10 км². Наиболее детально эти отложения были изучены С.М. Замараевым [56], согласно которому, толща представлена конгломератами и песчаниками при явно подчиненной роли алевролитов.

Наиболее полный разрез толщи (обн. 2) прослеживается по серии коренных обнажений на правобережье р. Еловки (снизу):

1. Конгломераты мелко-среднегалечные темно-серые, плотносцементированные. Галька (60-85 %) хорошей и очень хорошей окатанности, заполнитель (25-40 %) алевропсаммитовый..... более 350 м
2. Алевролиты темно-серые тонкосланцевые, сильно трещиноватые.....70 м.
3. Конгломераты мелко-среднегалечные темно-серые 380 м
4. Глинистые алевролиты темно-серые до черных массивные с раковистым изломом, содержащие углефицированные растительные остатки.....80 м
5. Песчаники аркозовые зеленовато-серые мелко-среднезернистые с редкими прослоями конгломератов 150 м
6. Конгломераты мелко-среднегалечные серые плотносцементированные...220 м
7. Песчаники аркозовые серые, желтовато-серые, от средне- до крупнозернистых, массивные с прослоями конгломератов мощностью до первых метров 370 м
8. Конгломераты мелко-среднегалечные серые, желтовато-серые с единичными маломощными прослоями песчаников 70 м

Мощность отложений байкальской толщи по этому разрезу составляет более 1600 м.

С более древними образованиями породы свиты имеют тектонические контакты. В то же время в гальке конгломератов этой толщи представлены практически все литологические разновидности, сопоставимые с доюрскими стратифицированными и интрузивными образованиями.

Конгломераты представляют собой темно-, желтовато-серые породы, состоящие из хорошо окатанной гальки разнообразного состава размером преимущественно 3-6 см, сцементированной полимиктовым среднезернистым (до крупнозернистого) песчаником.

Песчаники имеют желтовато-, зеленовато-серую окраску, массивную текстуру и псаммитовую структуру. Они состоят из слабоокатанных зерен кварца, полевых шпатов и обломков горных пород (преимущественно кислых эффузивов). Цемент поровый, иногда базальный, по нему развиваются эпигенетические минералы – хлорит, серицит, реже эпидот, мельчайшие чешуйки биотита.

Алевролиты и глинистые алевролиты представляют собой темно-серые до черных породы, как массивной, так и сланцеватой текстуры, состоящие из пелито-алевритовой основной массы с небольшой примесью псаммитовых зерен кварца и полевых шпатов. Нередко в них отмечаются плохо сохранившиеся растительные остатки.

Ввиду незначительной площади распространения, породы байкальской толщи в геофизических полях отображения не находят. В водотоках, дренирующих эту толщу, в шлиховых пробах установлены единичные знаки золота.

В алевролитах байкальской толщи (обн. 2) Г.М. Максимовым [92] определены многочисленные отпечатки *Czekanowskia rigida* Heer, *Cz. setacea*, *Ginkgo* sp. Первая форма, по заключению Г.М. Максимова, широко распространена по всей юре, но для Восточной Сибири и Забайкалья этот вид является типичным представителем комплекса среднеюрской флоры. Ранне-среднеюрский возраст байкальской толщи принят нами в соответствии с легендой Селенгинской серии.

Юрская система, верхний отдел

Галгатайская свита (J_3gl) слагает ряд разрозненных выходов на дневную поверхность по обоим бортам Гусино-Удинской депрессии, общая площадь которых составляет 7 - 10 кв. км. Кроме того, бурением установлено, что породы свиты в Верхнеоронгойской впадине местами подстилают отложения гусиноозерской серии. Свита представлена алевролитами, песчаниками, конгломератами,

трахиандезибазальтами и их туфами. Ввиду фрагментарности и разобщенности выходов сложно судить о ее внутреннем строении и последовательности напластования. Так в скважине 25 непосредственно на базальных конгломератах залегают туфы трахиандезибазальтов, которые выше по разрезу сменяются алевро-псаммитами, а в скважине 26 вскрыта однообразная пачка алевролитов и песчаников мощностью более 90 м, связанных многократными постепенными переходами [94]. По маршрутным наблюдениям в разрезе свиты установлены горизонты трахиандезибазальтов и конгломератов. Породы залегают с пологим ($5-10^\circ$) падением к центру депрессии, простирание их СВ 50° . Общая мощность образований галгатайской свиты составляет 135-150 м.

Взаимоотношения пород свиты с более древними стратифицированными образованиями не наблюдались в силу их пространственной разобщенности. Налегание же их на гранитоиды соготинского комплекса наблюдалось как в скважинах (скв. 26), так и в коренных обнажениях (обн. 30), при этом обломочный материал конгломератов часто слабо окатан и идентичен подстилающим гранитоидам.

Конгломераты – плотные валунно-галечные и гравийные породы буроватой окраски с дресвяно-песчаным заполнителем на карбонатно-глинистом цементе. Обломочный материал в них не выдержан по размерности, степень окатанности обычно слабая.

Песчаники представляют собой серые, буроватые породы массивной текстуры, состоящие из зерен полевых шпатов (50-70%), кварца (15-35%) и обломков различных пород (5-10%).

Алевролиты - серые, зеленовато-серые слоистые породы полосчатой текстуры.

Трахиандезибазальты (табл.2.1, рис.2.1) серые, темно-серые массивные и пористые афировые породы пилотакситовой структуры, основная масса в которых представлена микролитами плагиоклаза (45-70%), а межзерновое пространство выполнено биотитом, моноклинным пироксеном и рудным минералом.

Выделение вышеописанных образований в галгатайскую свиту обосновано находками в них конхострак *Sphaerestheria* sp.nov (скв. 26) верхнеюрского возраста [94].

Меловая система, нижний отдел

Гусиноозерская серия

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

В региональном плане нижнемеловые структуры характеризуются низкими значениями гравитационного и магнитного полей, что обусловлено соответственно низкой плотностью ($2,45 \text{ г/см}^3$) и магнитной восприимчивостью ($20 \times 10^{-6} \text{ СГС}$) нижнемеловых отложений по отношению к породам кристаллического фундамента. Площади распространения пород гусиноозерской серии пространственно совпадают с выраженными в рельефе современными впадинами, что объясняется их слабой литификацией и преимущественно тонкообломочным характером осадков. На аэрофотоснимках эти участки характеризуются равнинным рельефом, на участках развития конгломератов – слабовсхолмленным, светло-серым фототонном, местами дешифрируются структурные линии, подчеркивающие слоистость отложений.

Муртойская свита (K_1mr) прослеживается узкой полосой (от 2 до 4 км) вдоль северо-восточного борта Загустайской впадины. Общая площадь выходов свиты на дневную поверхность составляет около 30 кв. км. К муртойской свите отнесена нижняя часть безугольной толщи, представляющая собой переслаивание гравийных и валунно-галечных конгломератов с алевро-псаммитами (загустайский тип разреза муртойской свиты по В.М.Скобло). Обобщенный разрез свиты в Загустайской впадине составлен В.М.Скобло [92] по результатам изучения керна многочисленных буровых скважин (стратотипический разрез 31) и имеет следующий вид (снизу):

- | | |
|--|------|
| 1. Алевролиты и алевроитовые песчаники с флорой | 7 м |
| 2. Переслаивание гравийных конгломератов, разнозернистых гравелистых песчаников и сортированных песчаников от мелкозернистых до крупнозернистых с многочисленными раковинами пелеципод | 78 м |
| 3. Конгломераты несортированные | 80 м |
| 4. Конгломераты гравийные | 10 м |

Мощность отложений свиты составляет 175 м. Породы залегают полого ($5-25^\circ$) с падением в сторону осевой части впадин.

По данным предшественников [93,94] отложения муртойской свиты на соседней территории с размывом перекрывают образования галгатайской свиты.

Конгломераты валунно-галечные и гравийные с песчаным, дресвяно-песчаным заполнителем на глинистом, карбонатно-глинистом цементе. Обломочный материал конгломератов нижней части разреза свиты обычно плохо окатан, сортировка по размерности слабая, представлен он преимущественно гранитоидами соготинского комплекса и эффузивами алентуйской свиты. Песчаники представляют собой серые, иногда буроватые породы существенно кварц-полевошпатового состава, слоистой текстуры, варьирующие по зернистости от алевритовых мелкозернистых до крупнозернистых гравелистых. Алевролиты имеют темно-серую окраску, полосчатую текстуру. Генетически отложения муртойской свиты относятся к фациям крупного проточного озера, а в прибортовых частях в их составе присутствуют и делювиально-пролювиальные образования.

Возраст муртойской свиты обоснован многочисленными находками ископаемой фауны в Загустайской впадине. Здесь В.М. Скобло и Н.А. Ляминой [92] собраны и определены пелециподы – *Limnocyrena altiformis* Grab., *L. shantungensis* Grab., *L. tani* Grab., *L. subplana* Reis, *L. pussilla* Reis и др., флора - *Coniopteris onychioides* Vas. et K.-M., указывающие на раннемеловой возраст отложений (кижингинский биостратиграфический горизонт).

Убукунская свита (K_{ub}) наиболее широко распространена в Верхнеоронгойской и Загустайской впадинах. На большей части площади развития свита перекрыта четвертичными образованиями, в связи с чем изучена, в основном, по данным бурения. К убукунской свите отнесены практически безугольные отложения гусиноозерской серии, представленные аргиллитами, алевролитами, конгломератами и песчаниками с редкими прослоями бурых углей в верхней части толщи. Стратотипический разрез (31) свиты изучен В.М.Скобло [92] по ряду скважин в Загустайской впадине и имеет следующий вид (снизу):

1. Аргиллиты пепельно-серые, обычно массивные с раковистым изломом, с прослоями и линзами алевролитов и песчаников, связанных с аргиллитами постепенными переходами 120 м
2. Переслаивание аргиллитов и алевролитов, замещающихся по падению песчаниками с прослоями алевролитов 60 м
3. Алевролиты с сидеритовыми конкрециями 10 м
4. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов 30 м

5. Преимущественно алевролиты, переходящие в мелкозернистые
песчаники 30 м

Суммарная мощность отложений свиты в Загустайской впадине более 250 м.

В пределах Верхнеоронгойской впадины убукурская свита, в отличие от стратотипического разреза, представлена преимущественно алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, а аргиллиты и углистые аргиллиты слагают здесь маломощные прослои. По данным бурения [51] мощность этих отложений составляет более 550 м (скв. 24). Простираие пород в целом соответствует простиранию нижнемеловых структур, залегают они полого (5-15°) с наклоном к центру впадин. Отложения убукурской свиты согласно перекрывают образования муртойской свиты, что отмечено в ряде скважин в Загустайской впадине [92].

Аргиллиты представляют собой пепельно-серые, темно-серые породы, как массивные с раковистым изломом, так и слоистые за счет прослоев темно-серых, насыщенных углистым веществом слюдисто-глинистых алевролитов. Структура пород пелитовая, алевро-пелитовая. Песчаники и алевролиты аналогичны таковым в разрезе муртойской свиты, но отличаются большей сортированностью обломочного материала.

Возраст убукурской свиты обоснован многочисленными находками ископаемой фауны в Загустайской впадине, где В.М.Скобло и Н.А.Ляминой [92] собраны и определены остракоды *Zejaia exsortis* Mandelst., *Z. striata* Mandelst., *Cypridea* cf. *prinadai* Mandelst. и др., характеризующие нижнемеловой кижингинский биостратиграфический горизонт. Редкие раковины остракод *Mongolianella exsortis* того же возраста установлены ими в Верхнеоронгойской впадине (скв. 24).

Селенгинская свита (K_1sl) слагает мульдообразные структуры в центральных частях нижнемеловых впадин, как правило, перекрытых рыхлыми четвертичными отложениями. По литологическому составу эти отложения мало чем отличаются от пород убукурской свиты, залегая с ними согласно, можно лишь отметить весьма незначительное распространение аргиллитов в разрезе селенгинской свиты. Главными же отличительными особенностями селенгинской свиты являются ее высокая угленасыщенность и смена комплекса ископаемой фауны. Разрезы отложений в отдельных мульдах относительно выдержаны, но часто отмечается довольно быстрое взаимное замещение алевролитов и песчаников как по простиранию, так и по падению. Угольные пласты характеризуются относительной пространственной устойчивостью.

По данным В.М.Скобло [92], обобщенный разрез отложений селенгинской свиты (стратотипический разрез 31) в Загустайской впадине имеет следующий вид (снизу):

1. Преимущественно алевролиты и алевритовые песчаники с прослоями мелкозернистых песчаников, по простиранию часто переходящих в разномзернистые песчаники, с прослоями бурого угля в верхней части разреза.....150 м
2. Переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников, прослои и пласты бурого угля100 м
3. Преимущественно алевролиты с редкими прослоями мелкозернистых полимиктовых песчаников, пластами и прослоями бурого угля.....100 м
4. Переслаивание алевролитов и преимущественно мелкозернистых песчаников примерно в равных соотношениях 30 м
5. Алевролиты с прослоями, линзами песчаников и бурого угля..... 25 м
6. Песчаники от мелко- до крупнозернистых с прослоями алевролитов..... 20 м
7. Алевролиты с прослоями и линзами песчаников, пласты бурого угля..... 35 м
8. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов и крупнозернистых песчаников 35 м
9. Алевролиты с линзами песчаников и пластами бурого угля 15 м
10. Песчаники от мелкозернистых до гравелистых 10 м
11. Алевролиты с прослоями песчаников 30 м

Мощность свиты в Загустайской впадине оценивается в 550 м.

Характер отложений свиты в Верхнеоронгойской впадине отличается заметным увеличением в разрезе роли песчаников и меньшей угленасыщенностью, а мощность свиты не превышает 450 м. Породы в указанных структурах залегают полого (10-15°) с падением к центру мульды.

Для пород свиты характерны сероцветные тона окраски, присутствие обугленной органики, горизонтальная и волнисто-горизонтальная слоистость, обусловленная их гранулометрическим составом и сортированностью, наличие многократно повторяющихся трансгрессивных ритмов. Происхождение этих отложений связано с фациями слабопроточных озер и застойных зарастающих водоемов.

На изученной территории отложения селенгинской свиты вмещают Загустайское месторождение бурых углей, на котором установлено до 16 пластов рабочей мощности. Верхнеоронгойская впадина, судя по результатам проведенных поисковых работ, в этом отношении бесперспективна.

Раннемеловой возраст свиты обоснован находками ископаемой фауны и флоры. В.М.Скобло установлены остракоды – *Cypridea aragangensis* Scob., *C. zagustaica* Scob., *Darwinula murtoensis* Scob., *D. striiformis* Scob., являющиеся руководящими для селенгинского биостратиграфического горизонта.

Сотниковская свита (K_{1st}) распространена вдоль подножья хр. Хамар-Дабан в северо-западном борту Верхнеоронгойской и в юго-западном – Селенгино-Итанцинской впадин. Представлена она преимущественно грубообломочными отложениями – глыбовыми и отломниковыми брекчиями, валунными конгломератами с прослоями несортированных песчаников. В ходе предшествующих работ эти образования различными исследователями рассматривались как верхнеюрские [60,94], юрско-меловые [66], неогеновые [32], что обусловлено отсутствием палеонтологического обоснования. На наш взгляд, грубообломочные отложения северо-западного обрамления Верхнеоронгойской и юго-западного – Селенгино-Итанцинской впадин, как по литологическому составу, так и по своему структурному положению, являются полным аналогом сотниковской свиты, распространенной в Иволгино-Удинской впадине (М-48-VI) в пределах единой Гусино-Удинской депрессии [82].

Характерные монотонные грубообломочные образования сотниковской свиты вскрыты в СЗ борту Верхнеоронгойской впадины скважинами 17 и 19, несколько иной характер разреза отмечался вблизи контакта с отложениями убукурской свиты в скважине 18, в 7 км к западу от с. Хурамша. Здесь, по данным А.А.Карбаинова [60], наблюдался следующий разрез (снизу):

1. Глыбовые и отломниковые брекчии, валунные конгломераты с дресвяно-песчаным заполнителем. Обломочный материал практически не сортирован и не окатан. В низах разреза преобладают отломниковые брекчии 130 м
2. Песчаники слюдисто-глинистые полимиктовые 5 м
3. Глыбовые и отломниковые брекчии, переходящие местами в валунные конгломераты..... 35 м
4. Песчаники слюдисто-глинистые полимиктовые 5 м

5. Глыбовые и отломниковые брекчии с дресвяно-песчаным заполнителем несортированные 20 м
6. Отломниковые брекчии с дресвяно-песчаным заполнителем 30 м
7. Глыбовые брекчии с дресвяно-песчаным заполнителем 110 м
8. Переслаивание валунных конгломератов и песчаников 23 м
9. Глыбовые и отломниковые брекчии с дресвяно-песчаным заполнителем 6,7 м
10. Конгломератовая пачка, которая начинается валунными конгломератами с дресвяно-песчаным заполнителем, количество которого возрастает вверх по разрезу, а конгломераты становятся крупно-среднегалечными 19,3 м
11. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые от мелко-среднезернистых до гравелистых с редкими прослоями валунных конгломератов и глыбовых брекчий 57 м
12. Пачка песчаников, которые через каждые 0,5-1,0 м меняются от мелкозернистых до гравелистых 40 м

Выше залегают современные галечно-валунные образования с супесчаным заполнителем мощностью около 4 м.

Для данного разреза нижнемеловых отложений мощностью 501 м характерно появление среди грубообломочных отложений сотниковской свиты песчаников убукунской свиты. На закономерное выклинивание грубообломочных отложений и смену их мелкообломочными с удалением от бортов мезозойских впадин неоднократно указывал ряд авторов [94, 25]. Учитывая данные ВЭЗ, мощность отложений сотниковской свиты в Верхнеороногойской впадине оценивается нами в 450-550 м. В генетическом отношении это, преимущественно, образования предгорного шлейфа обвального-осыпного характера, представленные грубым, плохо сортированным кластическим материалом. Среди них незначительную роль играют пролювиально-озерные псефито-псаммитовые отложения.

Породы сотниковской свиты залегают на размытой поверхности кристаллического фундамента, сложенного позднепалеозойскими гранитоидами. Выходы свиты на дневную поверхность ограничены со стороны хр. Хамар-Дабан разрывными нарушениями сбросового характера, а со стороны впадин - площадью распространения отложений гусиноозерской серии и кайнозоя. По данным бурения грубообломочные отложения, относимые нами к сотниковской свите, слагают как довольно монотонную

грубообломочную толщу, так и нередко находятся в переслаивании с псаммитовыми отложениями, характерными для гусиноозерской серии. Такое взаимное переслаивание указывает на фациальный характер контакта между ними (скв. 17, 18, 19, 20, 22), на замещение грубообломочных образований псаммитовыми по латерали [66].

В составе свиты ведущая роль принадлежит глыбовым и отломниковым брекчиям, валунным конгломератам, а песчаники имеют резко подчиненное значение. Глыбовые и отломниковые брекчии представляют собой слабосцементированные породы, состоящие из обломков различной размерности (отломника, глыб) преимущественно угловатой формы, содержание которых варьирует от 40 до 90 %. Заполнителем является несортированный дресвяно-песчаный материал серого, реже буроватого цвета. Цемент заполнителя глинистый, железисто-глинистый, местами глинисто-карбонатный. Конгломераты отличаются от брекчий лишь окатанностью входящего в их состав грубообломочного материала, окатанность последнего обычно слабая, сортированность плохая. Песчаники аналогичны таковым в составе убукунской свиты, но их сортированность несколько хуже.

Грубообломочный характер отложений свиты определяет их устойчивость к процессам эрозии и денудации, в связи с этим, формирующийся на них рельеф мало чем отличается от рельефа кристаллического фундамента. В сравнении с отложениями гусиноозерской серии фототон их несколько темнее.

В гравитационном и магнитном поле 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 пониженной интенсивностью магнитного и гравитационного полей.

Отнесение описанных образований к сотниковской свите обосновано их литологическим сходством, аналогичным структурным положением и пространственной близостью к стратотипу, для которого принят условно раннемеловой возраст.

КАЙНОЗОЙ

Палеогеновая система, олигоцен – неогеновая система, плиоцен

Танхойская свита (P_3-N_1tn , $1,1aP_3-N_1tn^*$) закартирована на юго-восточном побережье оз. Байкал полосой вдоль подножья хр. Хамар-Дабан, от приустьевой части Большой Речки на северо-востоке до устья р. Мантурихи на юго-западе. Значительная часть этой полосы перекрыта четвертичными отложениями, площадь выходов танхойской свиты на дневную поверхность составляет около 120 км². Свита представлена аргиллитами, алевролитами, песчаниками с маломощными прослоями бурых углей. Предшественниками эти отложения относились или к танхойской свите [19], или к танхойской серии, объединяющей половинкинскую и мишихинскую свиты [95, 4 и др.]. Для изучения отложений свиты в процессе ГДП-200 пробурено 5 скважин колонкового бурения глубиной 250-350 м. Полученные данные позволяют говорить о преобладании в составе свиты аргиллитов при подчиненной роли псаммитов и алевроитов и значительном содержании углефицированных растительных остатков. Наиболее типичным является разрез по скв. 13 на правом берегу руч. Толбажиха (снизу):

1. Переслаивание аргиллитов и песчаников в примерно равном соотношении ...17 м
2. Аргиллиты зеленовато-серые, серые, участками обогащенные углефицированными растительными остатками, реже с маломощными (5-10 см) линзами и прослоями углистого вещества 81 м
3. Переслаивание аргиллитов и песчаников 12 м
4. Переслаивание сероцветных аргиллитов и алевролитов, с постепенными переходами между ними через алевротитистые аргиллиты 7 м
5. Аргиллиты зеленовато-, голубовато-серые, серые с включениями углефицированных растительных остатков 30 м
6. Переслаивание аргиллитов и полимиктовых песчаников серых, зеленовато-серых 6м
7. Аргиллиты серые, зеленовато-серые 7 м
8. Ритмичное переслаивание темно-серых аргиллитов и светло-серых алевролитов с мощностью отдельных прослоев в 1-4 см 24 м
9. Аргиллиты зеленовато-, голубовато-серые с прослоями алевролитов в средней части слоя, с включениями углефицированной органики 43 м

* Здесь и далее – индексы на карте палеоген-четвертичных образований.

10. Алевролиты серые, желтовато-серые выветрелые с примесью гравийно-щебнистого материала 6 м
11. Аргиллиты выветрелые бурого, коричневато-бурого цвета 17 м

Общая мощность вскрытых скважиной отложений составляет 250 м. В скважине № 16, расположенной в 14 км к юго-западу от описанной, породы имеют аналогичный состав и характер переслаивания. В целом по разрезу, на участке к юго-западу от речки Толбажиха преобладают зеленовато-серые, серые, реже голубоватые и темно-серые аргиллиты, местами в тесном переслаивании с алевро-псаммитами, в той или иной мере насыщенные углефицированными растительными остатками. Содержание углистого материала в породах в юго-западном направлении заметно возрастает, появляются линзы и маломощные прослои мощностью до первых десятков сантиметров (скв. 14, 15).

Иной характер имеет разрез танхойской свиты в скважине № 12, пробуренной на левобережье Большой Речки, в 7 км к северо-востоку от скважины № 13. Здесь на глубину 250 м вскрыты преимущественно сероцветные песчаники, незначительно различающиеся лишь по степени сортированности, с маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов. Последние образуют самостоятельные горизонты лишь в интервалах глубин 33-57 и 69-83 м. По всему разрезу здесь отмечается довольно низкое содержание в породах углефицированных растительных остатков.

В скважинах № 14 и № 15, пробуренных на водоразделе Большой Речки и Толбажихи, в разрезе преобладают алевролиты и песчаники, в которых аргиллиты в пачках переслаивания образуют лишь маломощные прослои. В разрезах обеих скважин до глубины около 190 м породы (преимущественно алевролиты) часто насыщены углефицированными растительными остатками вплоть до образования маломощных (5-20 см) прослоев бурого угля.

Рассматривая отложения свиты в целом, можно сказать о преобладании в ее составе на исследованной территории аргиллитов и алевролитов, характеризующих озерную обстановку осадконакопления. В прибортовых частях Усть-Селенгинской впадины имеет место довольно резкое фациальное замещение их на отдельных участках псаммитами, указывающими на иной характер осадконакопления — в обстановке проточного озера или палеоводотока. Отложениям свиты присуща сероцветная окраска

(серая, зеленовато-, голубовато-серая), при значительной примеси органического вещества – от темно-серой до черной. Для всех отложений характерна низкая степень литификации, поэтому при бурении керн чаще представлен рыхлым материалом. Контакты литологических разновидностей пологие под углом 5-10° к оси керна. Максимальная вскрытая мощность образований по данным бурения составляет 351,0 м (скв. 14). В прибортовых частях впадины отложения танхойской свиты залегают на выветрелых породах кристаллического фундамента [4].

Площадь распространения кайнозойских отложений (в том числе и танхойской свиты) вдоль юго-восточного побережья Байкала и в приустьевой части р. Селенги подчеркивается низкими значениями гравитационного поля.

Отложения танхойской свиты являются угленосными. На соседней к юго-западу территории (М-48-IV) в них выявлены буроугольные проявления, но в пределах площади работ, при довольно высокой насыщенности отложений углефицированными растительными остатками, линзы и прослои бурого угля не превышают по мощности первых десятков сантиметров и практического интереса не представляют.

Для уточнения возраста рассматриваемых отложений из керна скважин №№ 12, 13 и 16 были отобраны палинологические пробы. По результатам исследований 51 пробы (лаборатория ВостСибНИИГГиМС, палинолог И.В. Лузина) в них выявлен ряд спорово-пыльцевых комплексов миоцена (от раннего до позднего), а в двух пробах из верхней части разреза установлены палинокомплексы миоцен-плиоценового (скв. № 16, глубина 24,5 м) и плиоценового (скв. № 13, глубина 21,7 м) возраста. Полученные нами данные не противоречат олигоцен-миоценовой датировке возраста свиты по палинокомплексам, моллюскам и макроостаткам флоры, принятой в легенде Селенгинской серии.

Четвертичная система

Четвертичные образования с учетом генезиса, литологических особенностей и характера связи с рельефом подразделяются на эоплейстоценовые, средне-, средне-верхне- и верхненеоплейстоценовые, верхненеоплейстоцен-голоценовые и голоценовые.

Эоплейстоцен (1aQ_E, 1aE*).

Выход этих отложений наблюдается в районе перемычки Загустайской и Верхнеоронгойской впадин, у оз. Абрамовское. Здесь скв.21 вскрыты выветрелые озёрно-аллювиальные галечники мощностью 3 м, залегающие на меловых осадочных

породах. Е.Б.Хотиной [26] эти образования датировались миоценом. Позже, исследователями высказывалось предположение о плиоценовом возрасте отложений [4]. В пределах соседнего листа М-48-VI, аналогичные породы выходят на поверхность в пределах перемычки между Иволгинской и Нижнеоронгойской впадинами. В Иволгинской впадине, вместе с подстилающими красноцветами толгойской свиты, подобные галечники залегают на тонкообломочных породах мелового возраста и перекрываются неоплейстоценовыми образованиями. Здесь их возраст подтвержден фаунистически. По аналогии с вышеописанными, рассматриваемые отложения датированы эоплейстоценом.

Неоплейстоцен

Среднее звено, первая и вторая части нерасчлененные

Кривоярская свита (Ia Q_{II}¹⁻²kj, Ia II¹⁻²kj*) распространена в юго-западном замыкании Селенгино-Итанцинской впадины. Площадь выходов свиты на дневную поверхность составляет около 25 км², частично они перекрыты более молодыми четвертичными образованиями. Опорный разрез этих отложений (обн. 5) в районе Клюквенной пади изучен предшественниками [13] и имеет следующий вид (сверху вниз):

1. Песок серый и светло-серый тонко- и мелкозернистый, пылеватый с тонкими прослоями иловатого, слюдистого с зеленоватым оттенком песка. Слоистость горизонтальная, горизонтально-волнистая, отчетливо выраженная.4,0 м

2. Песок темно-серый с зеленоватым оттенком, иловатый, слюдистый, в нижней части слоя с линзой светло-серого, хорошо промытого песка.....1,7 м

3. Песок светло-, желтовато-серый тонкозернистый, отмытый, с тонкими полосками ожелезнения, со смещениями слойков по микроблокам. Слоистость тонкая, горизонтальная, местами волнисто-горизонтальная1,0 м

4. Переслаивание светло-серого тонкозернистого песка с серым и темно-серым плотным алевритом. Слой сильно ожелезнен. В верхней части обнаружены размытые почвы культурного горизонта со следами кострищ. Слой наклонен к юго-западу под углом 30-35°3,0 м

5. Переслаивание серого тонкозернистого песка с темно-серым иловатым, слюдистым песком. Верхняя часть слоя размыта. Падение на ЮЗ под углом 15° 6,0 м

Описанный разрез (общая мощность 15,7 м) в основном представлен переслаивающимися мелко-, тонкозернистыми песками и алевритами. Им присуща

тонкая горизонтальная и пологоволнистая слоистость, причем первая характерна для алевроитовых отложений, а вторая – для песчаных. Хорошая промытость и сортированность песчано-алевритового материала, а также его однородный механический состав свидетельствует об озерно-речном генезисе осадков. Возможно, что их накопление происходило в условиях существовавших в то время системы рек и озер соединяющихся с озером Байкал. По мнению ряда исследователей [13, 4] мощность отложений кривоярской свиты здесь достигает 40-60 м.

Более тонкообломочный характер имеет разрез кривоярской свиты по скв. 9 [90], представленный серыми, коричневыми алевроитами мощностью 10,4 м. По результатам гранулометрического анализа породы содержат алевроитовых частиц 78-90 % , глинистых - 5-19 %, песчаных - до 3,5 %.

Опорный разрез в Клюквенной пади [4, 13] сопоставляется со стратотипическим, расположенным в 65 км к юго-востоку от г. Улан-Удэ. В споро-пыльцевом спектре здесь преобладают древесно-кустарниковые породы (78,9%). Они представлены обыкновенной и кедровидной сосной, елью и березой. Травянистая растительность (12%) состоит из лебедовых, полыни, злаковых, василистника. Споры (9,1%) представлены папоротниковыми. Кроме того, здесь найден фрагмент плечевой кости носорога – *Rhinocerotidae* (определение Э.А. Вангенгейм), подтверждающий средненеоплейстоценовый возраст этих отложений [13].

Среднее – верхнее звенья (vQ_{II-III} , $vII-III^*$)

Образования этого возрастного интервала, отнесенные по генезису к эоловым (с участием пролювиальных и делювиальных), слагают предгорные шлейфы. В составе этих отложений преобладают супеси и пески мелкозернистые. Они имеют ограниченное распространение и наблюдаются лишь в юго-восточной части листа на правобережье р. Селенги. Значительная площадь их распространения наблюдается на сопредельном листе М-48-VI, где находки фауны подтверждают их средне-верхненеоплейстоценовый возраст. Мощность отложений достигает 50м.

Верхнее звено ($a,p Q_{III}$, $a,p III^*$)

Отложения верхнего звена неоплейстоцена, имеющие аллювиальный и пролювиальный генезис, являются реликтами древней речной сети [64]. В пределах листа эти образования незначительно развиты в верховьях рек Лев. Бол. Речка и Рассоха. В составе их присутствуют галечники, пески, супеси, общей мощностью около

3 м. В верховье р. Рассохи в рассматриваемых отложениях ранее была выявлена и отработана россыпь золота.

Неоплейстоцен, верхнее звено – голоцен

Данные образования представлены пролювиальными и делювиальными, аллювиальными и пролювиальными отложениями, а также аллювием первой надпойменной террасы р. Селенги.

Пролувиальные и делювиальные (р, d Q_{III-H}, р, dIII-H*) отложения развиты на площади очень широко, где они слагают предгорные шлейфы, а также заполняют днища долин водотоков 1 и 2 порядков. В составе отложений преобладают суглинки, супеси, пески со щебнем, дресвой и глыбами. Для них характерна несортированность материала и невыдержанность разреза. Состав в каждом конкретном месте зависит от характера разрушаемых пород и особенностей рельефа. Мощность отложений варьирует в широких пределах.

В пади Хободол скв. 22 вскрыт следующий разрез (сверху):

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| 1. Супеси со щебнем (5-10%) | 18,7 м |
| 2. Суглинки со щебнем (5-10%) | 3,3 м |
| 3. Супеси с глыбами и щебнем | 5,2 м |
| Мощность отложений 27,2 м. | |

В рассматриваемых отложениях разведано Тимлюйское месторождение (3) суглинков, где их разрез по скважинам выглядит следующим образом (сверху):

- | | |
|--|--------|
| 1. Суглинки коричневые..... | 5,5 м |
| 2. Суглинки коричневые с галькой до 20-30%..... | 1,0 м |
| 3. Суглинки коричневатые-серые с прослоями супеси..... | 10,0 м |
| Мощность отложений 16,5 м | |

При разведке месторождения проводились палинологические исследования. В выявленном споро-пыльцевом комплексе (обн. 11) [30] преобладает пыльца древесных пород (67-88%) с доминантом *Betula* (береза). Пыльца травянистых представлена, главным образом, *Artemisia* (полынь) и *Gramineae* (злаковые). Споры мхов – *Bryales* и *Sphaqnus*, папоротников – *Polypodiaceae*.

Отложения формировались в условиях умеренного климата. В рассматриваемых отложениях (обн. 8) найдены кости первобытного быка *Bison priscus* В., обитавшего во второй половине неоплейстоцена [56]. С учетом вышеизложенных данных, а также того,

что формирование отложений продолжается поныне, возраст их определяется в интервале верхний неоплейстоцен – голоцен.

Аллювиальные и пролювиальные (a, pQ_{III-H} , $a, pIII-H^*$) отложения слагают дельты и конусы выноса водотоков 3 и 4 порядков. В их составе, характеризующимся фациальной изменчивостью, преобладают галечники, пески и супеси. В верховьях они обычно сложены грубообломочным, слабоокатанным материалом с песчаным заполнителем. В устьевой части (конуса выноса) повышается степень окатанности и содержание мелкой фракции. В этом же направлении отмечается увеличение мощности осадков, так в скв. 10 [100] вскрыта толща галечников с песчаным заполнителем, мощностью 51 м.

Аллювиальные и пролювиальные отложения местами связаны с пролювиальными и делювиальными фациальными переходами.

Аллювий первой надпойменной террасы (a^1Q_{III-H} , a^1III-H^*) высотой 6-8 м выделяется по р. Селенге. В составе отложений присутствуют галечники, пески и суглинки.

Разрез отложений террасы вскрыт скв. 7 [100] (сверху):

- | | |
|--|--------|
| 1. Суглинок черный | 0,2 м |
| 2. Песок разнотернистый коричневый | 1,8 м |
| 3. Галечник | 16,0 м |
| 4. Суглинок коричневый | 2,0 м |

Мощность отложений 20 м.

Возраст первой надпойменной террасы соответствует верхнему неоплейстоцену (ошурковский горизонт) и голоцену, что подтверждается находками фауны за пределами данной площади [4]. На рассматриваемой площади, в верхнем слое отложений (обн. 4) определены костные остатки быка *Bos. Taurus* L. голоценового возраста [56].

Голоцен

Отложения голоцена представлены болотными, озерно-аллювиальными, озерными, нерасчлененными аллювиальными отложениями и отложениями низкой поймы.

Болотные отложения (plQ_H , plH^*) широко распространены в Усть-Селенгинской впадине. Сформировались они на поверхности первой надпойменной террасы р. Селенги. В составе отложений присутствуют торф, суглинки и глины. Сводный разрез по скв. 1 и 2 представлен следующим образом (сверху):

- | | |
|---|-----|
| 1. Торф темно-коричневый, травянистый, слаборазложившийся | 5 м |
|---|-----|

2. Глина пылеватая плотная зеленовато-серая 5 м
 3. Суглинок темно-серый илистый 10 м
- Мощность отложений до 20м.

С этими отложениями связано месторождение торфа низинного типа Бол. Закалтус [49]. Максимальная мощность торфяной залежи 8 м. Торф подстилается черными, желтыми, серыми глинами и суглинками.

Характерной чертой данных отложений является обилие в них фауны моллюсков. Г.Р. Колосницин (обн. 3) определены моллюски семейства: Planorbidae, Limnaeidae, Physidae [56]. Данные формы обитают в современных зарастающих озерах, болотах и в прибрежных частях соров оз. Байкал.

Современные отложения Загустайской и Верхнеоронгойской впадин представлены *озерно-аллювиальными* (laQ_H , laH^*) образованиями: галечниками, песками. Эти отложения изучались при проведении поисковых работ на уголь [51]. Разрез их по скважинам довольно монотонный. Так, в скв. 18 и 19 описаны галечники мощностью 36,5 м и 35 м соответственно, залегающие на псаммо-алевритах мелового возраста.

Озерные отложения (laQ_H , laH^*) развиты, в основном, в заливе Сор и в мелких озерах Гусино-Удинской депрессии. В их составе присутствуют пески, глины, суглинки, илы, сапропели и соли.

Озерные отложения Байкала, доступные наблюдению, представлены желтовато-серыми мелкозернистыми, хорошо отмытыми песками пляжей и кос залива Сор, обогащенными титаномагнетитом, ильменитом и цирконом. На косе, отделяющей залив Сор от акватории озера, найдена стоянка древнего человека (обн. 6). Возраст древней культуры определен как неолит [56].

Разрез озерных отложений Гусино-Удинской депрессии вскрыт в скв. 23 [39,40] в районе оз. Соленое, где разрабатывалось месторождение мирабилита (7), и имеет следующий вид (сверху):

1. Озерная рапа 0,7 м
2. Ил черный с зеленоватым оттенком, с включением мелкозернистого песка 0,3 м
3. Мирабилит плотный 1,0 м
4. Мирабилит кристаллический с илом 0,8 м
5. Глина темно-серая плотная пластичная 0,3 м

6. Песок крупно-, среднезернистый темно-серый.....1,0 м
 7. Суглинок темно-серый0,7 м

Мощность отложений более 5 м.

Аллювий низкой поймы (aH^2) представлен отложениями фации прирусловых валов и отмелей. В их составе наблюдаются галечники, пески и супеси. Мощность отложений до 10 м. Распространение их в пределах листа очень ограниченное - это пойма р. Селенги в юго-восточной части листа.

Нерасчлененный аллювий (aQ_H , aH^*) выделен по поймам более мелких рек и ручьев. Отложения представлены галечниками, песками, супесями, суглинками. Разрез отложений вскрыт скв. 19 в пойме р. Оронгой, где он представлен галечниками мощностью 35 м.

Нерасчлененные четвертичные образования

В этой группе преобладают транзитные склоновые отложения, сносимые с хребтов под воздействием различных процессов.

Элювиальные (e) приурочены к субгоризонтальным и слабонаклонным частям водоразделов. Представлены они глыбами, щебнем и дресвой с суглинистым заполнителем.. Их мощность составляет около 3 м.

Делювиальные (d) отложения распространены в низкогорье, где они сформированы процессами плоскостного смыва, что определяет их более тонкий гранулометрический состав, в котором преобладают супеси, суглинки, щебень и дресва. Мощность осадков составляет 3-10 м.

Элювиальные и делювиальные (e,d) образования развиты на субгоризонтальной поверхности Загустайской впадины. Состав их обусловлен подстилающими породами гусиноозерской серии мелового возраста, разрушенными и частично переотложенными. В составе пород преобладают супеси со щебнем и галькой. Мощность отложений 1-3 м.

Коллювиальные (c) отложения развиты в хребте Хамар-Дабан, где образуют на крутых склонах осыпи, состоящие из щебня и глыб. Мощность их до 5 м.

Десертационные (dr) образования (с участием коллювиальных и солифлюкционных) имеют на площади самое широкое распространение. Они образуются на склонах средней крутизны, покрытых сомкнутым растительным покровом тайги, за счет медленного массового смещения обломочного материала в результате изменения

объема обломков и гравитации. Эти отложения состоят из супесей, суглинков со щебнем, дресвой и глыбами. Мощность их до 10 м.

Десерпционные и солифлюкционные (dr,s) отложения широко развиты в осевой части хребта Хамар-Дабан на выположенных склонах с широким развитием многолетней мерзлоты, где слагают многочисленные курумы и нагорные террасы. В составе этих образований преобладают глыбы и щебень с суглинистым заполнителем. Мощность отложений до 10 м.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Магматические и метаморфические породы занимают более 75 % территории. По возрасту и условиям формирования среди них выделяются раннепалеозойские магматические и позднепалеозойские магматические и метаморфические образования.

Раннепалеозойские магматические образования.

Моностойский комплекс анортозит-габбровый (vPZ_{1m}) распространен преимущественно в западной части площади. Он слагает ряд интрузивных тел в нижнепалеозойском провесе кровли, протянувшимся от верховьев р. Удунги в северо-восточном направлении через всю площадь в виде полосы шириной до 20-25 км, а также ряд более мелких разрозненных ксенолитов в позднепалеозойских гранитоидах. Среди пород комплекса преобладают габбро, местами отмечаются оливиновые габбро и анортозиты. Два из четырех наиболее крупных массивов (Большереченский и Вилуйкинский) расположены в северо-западной части площади и довольно детально изучены при поисковых работах [80], а расположенный в юго-восточной части Оронгойский массив рассматривается в качестве одного из петротипов моностойского комплекса [5]. На нем также проводились поисковые работы на титаномagnetит. Менее изучен Хоштогольский массив, расположенный в юго-западной части площади.

Оронгойский массив, площадью около 12 км², расположен на северо-восточной оконечности Моностойского хребта. Он имеет овальную форму, несколько вытянут в субширотном направлении. Массив сложен преимущественно габбро, некоторые участки по составу отвечают анортозитам. Породы средне- и крупнозернистого сложения массивной и полосчатой текстуры. Массив залегает среди образований улан-бургасского метаморфического комплекса, одновременно с которыми метаморфизованы слагающие его породы. Метаморфические преобразования в габброидах выражены

амфиболизацией пироксенов, деанортитизацией плагиоклаза, появлением новообразований калишпата. В эндоконтактах с породами улан-бургасского метаморфического комплекса габброиды часто рассланцованы, в них наблюдается бластокатаклиз. Габброиды прорываются жилами пегматитов и аплитовидных гранитов.

Хоштогольский массив, площадью около 18 км², расположен на левобережье р. Удунги в ее верхнем течении. Форма массива близка к изометричной, но западный фланг его ограничен прямолинейным субмеридианальным разломом. По мнению ряда исследователей [55,60] он представляет собой вторую половину Шильдырхейского массива, расположенного юго-западнее на сопредельной площади, смещенную более чем на 10 км по Удунгинской зоне сброса-сдвига, что представляется нам маловероятным. Хоштогольский массив сложен средне-крупнозернистыми габбро, оливиновыми габбро лейкократового и мезократового облика в той или иной мере амфиболизированными. На южной и восточной окраине массива имеют место небольшие оторочки мелкозернистых габбро. На участках, примыкающих к зоне разлома, габброиды интенсивно катаклазированы, карбонатизированы. Массив прорывает флишеидные образования темникской свиты (обн. 7), а с отложениями урминской толщи имеет тектонический контакт.

Виллюйкинский массив расположен в бассейне руч. Виллюйка и на изученной территории является наиболее крупным. Площадь его составляет около 35 км². Форма выхода на дневную поверхность неправильная, в целом массив вытянут в северо-восточном направлении, с юга он ограничен разломом северо-восточного простирания. Центральную часть массива составляют преимущественно среднезернистые интенсивно амфиболизированные, а северную и южную – меланократовые мелкозернистые габбро, в которых амфиболизация почти не проявлена [80]. С терригенно-карбонатными образованиями темникской свиты габброиды имеют интрузивные контакты.

Большереченский массив, площадью около 25 км², расположен в среднем течении одноименной реки. Он имеет близкую к изометричной форму, несколько вытянут в северо-восточном направлении, с СЗ и ЮВ ограничен разломами СВ простирания. Массив сложен довольно однообразными амфиболизированными габбро преимущественно среднезернистыми массивными.

В ряде более мелких выходов пород монотойского комплекса также преобладают амфиболизированные габбро, но при этом в них обычно гораздо интенсивнее

проявлены метаморфические преобразования и гранитизация; породы часто рассланцованы, их контакты сорваны, а по составу они приближаются к монцогаббро и монцодиоритам.

Габбро характеризуются темно-серой, темно-зеленой окраской, массивной, реже полосчатой текстурой. Структура их габбровая, габбро-офитовая, пойкилоофитовая или нематобластовая, местами бластокластическая. Породы состоят преимущественно из плагиоклаза (50-80 %) и роговой обманки, развивающейся по пироксену (30-40 %), в подчиненном количестве встречаются моноклинный пироксен, местами оливин и ромбический пироксен. Плагиоклаз нередко деанортитизирован, сосюритизирован, состав его колеблется от андезина до лабрадор-битовнита. В небольшом количестве присутствуют рудный минерал и акцессории – сфен, циркон, апатит. Вторичные минералы представлены эпидотом, хлоритом, биотитом, калиевым полевым шпатом, кальцитом.

Анортозиты представляют собой серые массивные породы гипидиоморфной структуры, состоящие из плагиоклаза (80-90%), моноклинного пироксена (5-10 %), роговой обманки и акцессориев – апатита, сфена и рудного минерала.

По химическому составу (табл. 3.1, рис.3.1) образования комплекса относятся к основным породам умеренно-щелочного и нормального ряда с калиево-натриевым типом щелочности. Повышенная щелочность, по-видимому, имеет наложенный характер и обусловлена процессами гранитизации. Плотность габброидов составляет 2,8-2,9 г/см³, магнитная восприимчивость – 3100×10^{-6} СГС, радиоактивность их весьма низкая – от 6-8 до 10-12 мкР/ч. С породами моностойского комплекса пространственно и генетически связана титаномагнетитовая минерализация, которая на изученной площади представлена Оронгойским рудопроявлением.

Породы моностойского комплекса прорывают терригенно-карбонатные отложения [80 темникской свиты нижнего кембрия (обн. 7), а сами слагают ксенолиты среди позднепермских гранитоидов соготинского комплекса. Абсолютный возраст пород комплекса, определенный калий-аргоновым методом, в пределах Оронгойского массива [5] составляет 363 ± 18 млн. лет (проба 1), а из габброидов Хоштогольского массива (пробы 10 и 16) по данным Ю.Ф. Ефремова [55] – соответственно 339 и 368 млн. лет. Нами опробованы габбро Хоштогольского массива (проба 14). Их абсолютный возраст определен самарий-неодимовым изохронным методом в лаборатории ИГГД АН РФ

Е.Ю. Рыцком и составляет 508 млн. лет. Окончательно вопрос о возрасте монотойского комплекса может быть решен лишь после определения абсолютного возраста габброидов петротипического Арсентьевского массива (М-48-ХІ), где в настоящее время проводится ГДП-200. Пока же он принят раннепалеозойским в соответствии с легендой Селенгинской серии.

Позднепалеозойские – позднепермские магматические и метаморфические образования

Эти образования на исследованной площади занимают господствующее положение. Среди них выделяется позднепалеозойский улан-бургасский метаморфический и позднепермский соготинский монцонит-сиенит-лейкогранитовый комплексы.

Улан-бургасский комплекс метаморфический впервые выделен на соседней к востоку территории (М-48-VI). На изученной территории породы комплекса развиты на хр. Хамар-Дабан в восточной части листа, а далее к западу встречаются лишь в виде ксенолитов в позднепермских гранитоидах. Кроме того, они слагают Моностойский хребет в юго-восточной части листа. В составе комплекса выделяются два подкомплекса – метатектитовый и сланцево-гнейсовый.

Подкомплекс метатектитовый ($m\gamma PZ_{3ub}$) – метатектит-граниты, метатектит-сиениты (предшественниками эти породы выделялись как гнейсовидные граниты хамар-дабанского [32,60] или баргузинского [61] интрузивных комплексов протерозоя).

Подкомплекс сланцево-гнейсовый ($sgPZ_{3ub}$) – гнейсы, мигматизированные кристаллосланцы (ранее эти породы выделялись в составе хангар-ульской [32], темникской [19,55,60] и итанцинской [61] свит архей-протерозойского возраста).

В структурном отношении породы комплекса слагают гранито-гнейсовые валы, центральные части которых сложены метатектитами, а внешние – гнейсами и кристаллосланцами, что и определяет зональный характер метаморфического комплекса. Границы между породами обоих подкомплексов имеют постепенный характер, директивные текстуры в них согласуются.

Метатектит-граниты представляют собой серые, светло-серые мелко-среднезернистые гнейсовидные породы гранобластовой, лепидогранобластовой, местами порфиробластовой, структуры. Характерно также широкое развитие мирмекитовых и пойкилитовых структур. Последние связаны с обильными включениями разрозненных мелких зерен основной ткани в более крупных зернах (пойкилобластах) полевых шпатов, которые достигают местами 2–3 см и придают породе порфировидный облик. 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. 3.2) 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 $\pm$ диопсид), метаморфизм гнейсов и кристаллосланцев отвечает амфиболитовой фации регионального метаморфизма.

Жильные образования (пегматиты, аплитовидные граниты) пространственно тяготеют к полям развития пород сланцево-гнейсового подкомплекса. Жилы обычно согласные, местами секущие. Протяженность их достигает 200 – 300 м при мощности в первые метры. Пегматиты часто имеют зональное строение – в зальбандах отмечаются аплитовые и графические, а в центральной части – блоковые структуры с крупными (до 5-6 см) выделениями кварца и полевого шпата, а иногда мусковита и турмалина. Плотность пород комплекса составляет 2,35-2,75 г/см³, магнитная восприимчивость – $0-2860 \times 10^{-6}$ СГС [60]. В гравитационном поле этим породам отвечают максимумы, в общих чертах подчеркивающие структуру гранитогнейсовых валов.

Таблица 3.2.

Химический состав пород улан-бургасского комплекса

оксиды	14-1068	14-1072	14-1073	20-786	349	499	7-441-3	7-446	7-602	7-602-3	7-603	7-604	7-605	7-606
SiO ₂	68,92	63,10	60,80	71,74	70,40	76,42	66,46	74,98	76,80	64,06	67,20	70,44	70,04	69,66
Al ₂ O ₃	15,21	19,57	18,62	14,71	15,75	13,65	15,98	13,44	12,40	15,91	15,87	13,84	13,83	14,25
Fe ₂ O ₃	1,84	1,60	2,21	0,56	2,81	0,17	1,98	0,83	1,13	3,19	1,79	2,85	3,05	2,18
FeO	1,41	1,18	2,39	1,67	0,17	1,10	1,48	0,53	0,67	1,80	2,30	1,17	1,35	1,29
MnO	0,04	0,04	0,06	0,03	0,01	0,01	0,09	0,01		0,12	0,04	0,02	0,05	0,00
P ₂ O ₅	0,13	0,06	0,14	0,04			0,17	0,02	0,03	0,17	0,17	0,09	0,10	0,20
TiO ₂	0,50	0,16	0,45	0,23	0,28		0,52	0,08	0,07	0,60	0,05	0,32	0,33	0,47
CaO	2,56	3,46	3,80	1,00	2,01	0,68	2,10	1,43	0,44	1,90	2,97	1,20	1,32	1,21
MgO	0,78	0,78	1,78	0,24	0,50	0,20	0,31			0,67	0,36	0,36	0,20	0,04
K ₂ O	4,00	4,50	4,84	5,50	5,25	5,59	4,90	3,90	4,89	5,75	4,60	6,00	5,38	6,50
Na ₂ O	4,33	5,00	4,33	3,67	2,64	1,50	5,15	4,40	3,72	5,11	4,10	3,50	3,57	3,35
K ₂ O+Na ₂ O	8,33	9,50	9,17	9,17	7,89	7,09	10,05	8,30	8,61	10,86	8,70	9,50	8,95	9,85

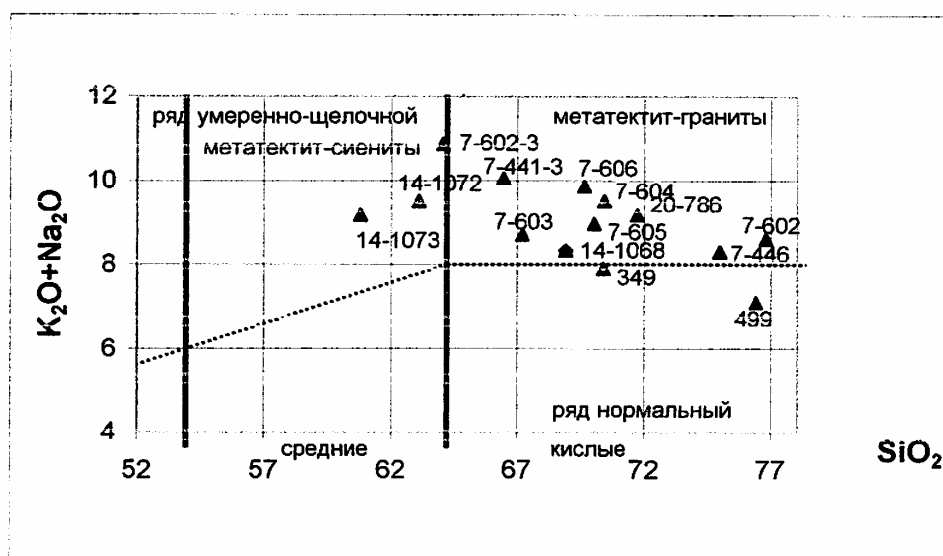


Рис. 3.2. Диаграмма химического состава пород улан-бургасского метаморфического комплекса.

Анализы: 349, 499 по Н.Б. Бардаханову (1960); 7-441-3, 7-446, 7-602, 7-602-3, 7-603, 7-604, 7-605, 7-606 по А.А. Карбаинову (1979); 14-1068, 14-1072, 14-1073, 20-786 по А.А. Карбаинову (1976)

Улан-бургасский метаморфический комплекс имеет автохтонный характер. Субстратом, подвергшимся глубоким метаморфическим преобразованиям, на современном эрозионном срезе являются отложения темникской и татауровской свит и урминской толщи. Нижнекембрийские (?) породы темникской свиты встречаются в метаморфическом комплексе в виде останцов субстрата, при этом сохраняется лишь наиболее устойчивая к процессам гранитизации часть этих отложений (флишеидная силикатно-карбонатная и карбонатная). Горизонты силикатных пород при этом утрачивают свои первичные черты, преобразуются в гнейсы и в метатектиты. Встречающиеся в виде останцов субстрата конгломераты татауровской свиты глубоко метаморфизованы. На северном фланге Хамар-Дабанского гранитогнейсового вала вдоль обрамляющего его разлома, сохранилась полоса вулканогенно-осадочных пород татауровской свиты шириной 1-2 км. Переход от гнейсов сланцево-гнейсового подкомплекса к вмещающим динамометаморфизованным породам татауровской свиты довольно постепенный (обн. 6). Последние по своему внешнему облику и генезису близки породам зеленосланцевой фации регионального метаморфизма, отличаясь лишь линзовидно-полосчатой текстурой и проявлением, наряду с пластическими, хрупких деформаций. Можно предположить, что зона динамометаморфизма вмещающих пород генетически связана с формированием гранитогнейсового вала, представляет собой передовой фронт метаморфизма и по структурному положению является надкупольной.

Взаимоотношения пород комплекса с позднепалеозойскими образованиями татауровской свиты и их абсолютный возраст в 314 млн. лет, определенный рубидий-стронциевым изохронным методом в лаборатории ГИН АН РФ В.Ф. Посоховым на соседней к востоку территории в той же структуре (Хамар-Дабанский гранитогнейсовый вал), подтверждают их позднепалеозойский возраст.

Соготинский комплекс монцонит-сиенит-лейкогранитовый развит преимущественно в центральной и юго-западной части площади, где слагает Оронгойский плутон общей площадью около 1800 км². В составе комплекса выделяются три фазы: *первая* (μP_2s_1) – монцониты и кварцевые монцониты; *вторая* (ξP_2s_2) – сиениты, кварцевые сиениты и граносиениты; *третья* ($\epsilon \gamma P_2s_3$) – умеренно-щелочные двуполевошпатовые и щелочнополевошпатовые граниты и лейкограниты, граносиениты ($\gamma \xi$), а также *жилые образования*, которые представлены дайками

кварцевых сиенит-порфиров (qцп), умеренно-щелочных гранит-порфиров (εγп) и габбро-порфиринов (γп).

Монцониты и кварцевые монцониты первой фазы распространены незначительно. Они слагают мелкие ксенолиты среди пород второй и третьей фаз в верховьях Большой Речки, Абрамихи и на левобережье Кабаньей общей площадью около 30 км². Это среднезернистые темно-серые, буровато-серые массивные породы, имеющие гипидиоморфнозернистую и монцонитовую структуру. Их минеральный состав: плагиоклаз (андезин, местами зональный) – до 60%, калиевый полевой шпат – до 35%, темноцветные минералы (биотит, роговая обманка, местами пироксен) – до 25% в сумме, содержание кварца обычно не превышает 10%.

Большая часть Оронгойского плутона (около 60% площади) сложена породами второй фазы, представленными сиенитами, кварцевыми сиенитами и граносиенитами. Это бурые, красные, серые массивные крупно- и среднезернистые, участками порфировидные, породы гипидиоморфной структуры. Сложены они калинатровым полевым шпатом (60-95%), плагиоклазом (0-20%), кварцем (0-15%), роговой обманкой (0-10%), биотитом (0-10%), местами моноклинным пироксеном (0-10%).

Породы третьей фазы слагают ряд тел неправильной формы мозаично распределенных в плутоне. Преимущественным распространением среди гранитов пользуются умеренно-щелочные двуполевошпатовые среднезернистые граниты и лейкограниты. Граносиениты играют подчиненную роль, они образуют ряд небольших выходов в верховьях Большой Речки и Загустая, общая площадь которых составляет около 35 км².

Умеренно-щелочные граниты и лейкограниты двуполевошпатовые – это розовые, бурые, красные среднезернистые, местами мелкозернистые, массивные породы гипидиоморфной структуры, состоящие из микропертита (30-60%), плагиоклаза (10-30%), кварца (25-35 %), биотита и роговой обманки (до 5-7 %). Обычные акцессории – апатит, сфен, циркон. В щелочнополевошпатовых разновидностях уменьшается количество плагиоклаза (0-10 %), местами появляется субщелочная роговая обманка (1-3 %). Граносиениты отличаются лишь меньшим содержанием кварца (15-20 %).

С породами темникской свиты (обн. 1, 10), габброидами моностойского (обн. 15) и вулканитами алентуйской свиты (обн. 27) образования соготинского комплекса имеют

интрузивные контакты. Довольно однозначно установлены взаимоотношения между породами первой и второй (обн. 11), второй и третьей (обн. 23) фаз комплекса.

Жильные образования соготинского комплекса на площади исследований пространственно локализованы в южной части Оронгойского плутона, образуя в междуречье Оронгоя и Удунги рой даек преобладающего северо-восточного (50-60°) простирания. Мощность даек составляет первые метры, длина их достигает 1,0-1,5 км.

По петрохимии (табл. 3.3., рис. 3.3.) гранитоиды соготинского комплекса относятся к породам умеренно-щелочного ряда с калиево-натриевым типом щелочности. По геохимическим особенностям породы относятся к гранитам А-типа [11]. Гранитоиды этого типа на территории Западного Забайкалья участвуют в строении Селенгино-Витимского вулканоплутонического пояса и распространены достаточно широко.

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

Плотность пород комплекса составляет в среднем 2,55-2,57 г/см³, магнитная восприимчивость гранитоидов колеблется от 0 до 1900×10^{-6} СГС, а сиенитов – от 0 до 3240×10^{-6} СГС [61]. В геофизических полях породы комплекса, в целом, выражены отрицательным гравитационным полем интенсивностью до -4 мГл, и дифференцированным положительным магнитным полем интенсивностью до 2000 нТл (породы первой и второй фаз).

Образования соготинского комплекса прорывают позднепалеозойские метатектиты улан-бургасского метаморфического комплекса и вулканиты алентуйской свиты поздней перми. По радиологическим данным, полученным К-Аг методом по 9 валовым пробам (2, 3, 5, 6, 7, 11, 13, 15, 17) Ю.Ф. Ефремовым [55] возраст гранитоидов составляет 220-271 млн. лет. На примыкающей с востока территории абсолютный возраст аналогичных пород определен Rb-Sr методом и составляет 267-287 млн. лет.

С породами соготинского комплекса связывается большинство известных проявлений и точек минерализации золота, серебра, молибдена, свинца, тантало-ниобатов, урана, железа и флюорита.

Таблица 3.3.

Химический состав пород Соготинского комплекса

оксида	304	16	кп17	8-953	7-1227	7-539	20-778	1-904-3	6-5	8-956	3457	20-866	кп18	20-862	кп1008	7-1162	кп1007	кп1002	1040	7-1208	14-1076	1010	кп1004
SiO ₂	59.74	60.06	60.90	61.40	61.68	62.44	62.80	63.63	63.73	65.80	66.86	67.64	68.56	68.52	67.72	71.33	71.70	72.00	72.38	72.86	73.27	73.52	75.44
Al ₂ O ₃	20.41	20.04	18.07	17.90	17.56	18.91	17.28	18.50	17.65	16.42	16.54	16.33	16.02	16.31	15.90	14.76	14.64	14.08	15.77	13.27	12.55	13.71	12.73
Fe ₂ O ₃	3.53	2.13	2.08	1.94	2.42	2.76	2.46	0.97	2.35	2.91	1.97	2.20	2.32	2.04	1.54	0.94	2.03	0.95	0.64	2.25	1.48	0.88	0.93
FeO	1.75	2.36	2.74	1.44	1.56	2.79	1.58	0.43	1.32	0.88	1.25	0.80	1.08	1.44	1.22	1.22	0.90	0.96	0.67	0.78	0.83	0.60	0.61
MnO	0.05	0.04	0.10	0.10	0.11	0.10	0.11	0.08	0.08	0.11	0.04	0.07	0.08	0.06	0.05	0.02	0.02	0.06	0.01	0.05	0.03	0.02	0.04
P ₂ O ₅										0.09		0.03	0.18	0.13	0.30		0.19	0.18	0.20	0.08	0.08	0.04	0.21
TiO ₂	0.85	0.67	0.95	0.95	1.24	0.33	0.91	0.34	0.60	0.72		0.37	0.50	0.40	0.48	0.26	0.50	0.28	0.30	0.34	0.21	0.22	0.15
CaO	3.19	2.72	3.59	0.89	2.23	1.76	1.56	1.11	0.35	0.40	0.34	0.44	1.68	1.56	1.33	0.90	1.12	1.02	0.40	1.42	1.11	0.55	0.34
MgO	0.70	1.24	1.45	1.11	0.48	0.75	0.56	1.48	1.12	0.80	0.54	0.56	0.64	1.23	0.95	0.71		0.28	0.12	0.64	0.24	0.08	0.16
K ₂ O	7.31	5.73	4.56	6.84	5.78	4.10	6.40	4.83	7.43	5.89	6.00	5.54	5.54	5.17	5.70	6.16	5.00	5.25	5.77	4.86	5.00	5.94	4.70
Na ₂ O	3.16	4.11	4.53	5.40	5.90	4.85	5.70	7.10	4.40	6.00	4.65	5.10	4.41	4.50	3.90	2.72	4.00	4.15	3.30	4.00	4.00	3.91	3.90
K ₂ O+Na ₂ O	10.47	9.84	9.09	12.24	11.68	8.95	12.10	11.93	11.93	11.90	10.54	11.10	9.85	9.67	9.60	8.88	9.00	9.40	9.07	8.86	9.00	9.85	8.60

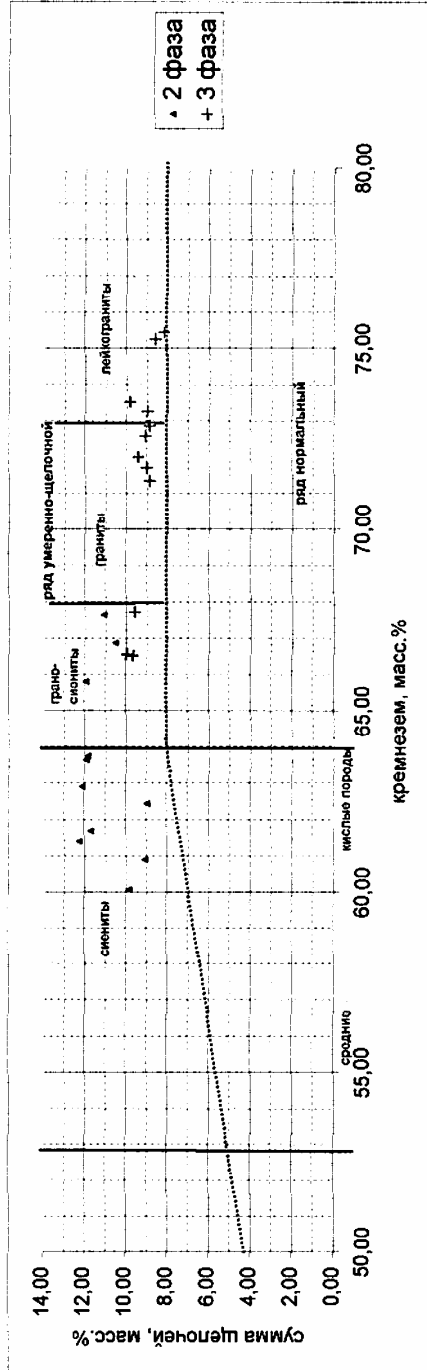


Рис. 3.3. Диаграмма химического состава пород Соготинского комплекса.

Анализы: 6-6, 16, 304, 3457, 7129 по Н.Б. Бардаханову [32]; кп-17, кп-18, кп-1002, кп-1004, кп-1007, кп-1008, 1010, 1040 по Ю.Ф. Ефремову [55]; 7-1162, 7-1208, 7-1227, 8-953, 8-956, 14-1076, 20-778, 20-862, 20-866 по А.А. Карбалинову [60]; 1-904-3, 7-539 по А.А. Карбалинову [61]

4. ТЕКТОНИКА

Некоторые особенности глубинного строения данной территории были установлены при проведении глубинного сейсмического зондирования в рамках программы Байкало-Монгольского трансекта [12]. Анализ геологических и геофизических материалов, выполненный этими исследователями, показал, что земная кора в пределах исследуемого района и сопредельных территорий является типично континентальной, мощность ее составляет 42-43 км. Локальное уменьшение толщины коры до 32-34 км отмечено 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 этом районе в кайнозое.

Территория листа является фрагментом Центрально-Азиатского складчатого пояса каледонид, структура которых была почти полностью переработана позднее процессами внутриплитного магматизма и рифтогенеза. Здесь выделяется четыре структурных этажа: каледонский, герцинский, мезозойский и кайнозойский.

Каледонский структурный этаж сохранился, в основном, в западной части площади в виде цепочки ксенолитов субмеридионального направления в гранитоидах позднего палеозоя, протянувшейся из бассейна р. Удунги до низовьев Бол. Речки. Наиболее крупные ксенолиты – Мантурихинский (3), Посольский (1), Удунгинский (7) и Убукунский (6).

Мантурихинский ксенолит расположен в бассейне среднего течения р. Мантурихи, имеет сложную конфигурацию границ, вытянут в северо-восточном направлении на 50 км, при ширине до 12 км. Он сложен флишоидными отложениями темникской свиты нижнего кембрия (BC_1), прорванными раннепалеозойскими интрузиями базитов монотойского комплекса (DPZ_1). Терригенно-карбонатные породы темникской свиты смяты в складки северо-восточного простирания с падением на крыльях на СЗ и ЮВ 35-70°. В процессе формирования Хамар-Дабанского гранито-гнейсового вала они претерпели метаморфизм вплоть до амфиболитовой фации.

Посольский ксенолит находится в северной части территории в низовьях Бол. Речки. С севера ксенолит ограничен Южнобайкальским глубинным разломом и разбит на две половины Посольским глубинным разломом. Северная половина ксенолита сложена терригенно-карбонатными отложениями урминской толщи (BD) и флишоидными

образованиями темникской свиты (BC_1), метаморфизованными в условиях фации зеленых сланцев. Породы обоих структурно-вещественных комплексов смяты в складки северо-восточного простирания, с падением слоев на крыльях на СЗ и ЮВ до 75° , контакты между ними тектонические. Южная половина ксенолита представлена габброидами моностойского комплекса (DPZ_1) и флишоидами темникской свиты, метаморфизм которых определяется условиями эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фаций.

Удунгинский ксенолит площадью около 100 км^2 расположен в юго-западном углу площади в верховьях одноименной реки. Он сложен породами темникской свиты и урминской толщи и габброидами моностойского комплекса. Осадочные породы смяты в сложные складки северо-восточного простирания с крутым падением крыльев ($60-80^\circ$).

Фрагментарность и разобщенность выходов структурно-вещественных комплексов каледонского структурного этажа не позволяют должным образом расшифровать их структуру.

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 и Моностойский гранитогнейсовые валы и Оронгойский плутон. Эти структуры представляют собой юго-западный фрагмент Ангаро-Витимского батолита [28][†].

Хамар-Дабанский гранитогнейсовый вал (4), сложенный породами мигматит-гранитовой формации (BPZ_3), вытянут в северо-восточном направлении, имеет зональное строение, его центральная часть сложена ультраметаморфическими гранитоидами, крылья и присводовая часть – гнейсами и кристаллосланцами, на флангах развиты динамометаморфиты по вмещающим вулканогенно-осадочным породам татауровской свиты (BC_2-P_1). Структура вала подчеркивается директивными текстурами пород, так на его крыльях залегание пород моноклинальное с падением, соответственно, на северо-запад и юго-восток под углами $20-40^\circ$, местами нарушаемое отдельными флексурообразными изгибами. В пределах гранитогнейсового вала

* Вряд ли метаморфические валы следует включать в состав Ангаро-Витимского батолита. Валы и батолит, возможно, элементы следующей надпорядковой категории, которую я хотел бы назвать плутогенно-метаморфогенным надплюмовым ареалом (примечание редактора).

отмечаются останцы каледонского субстрата, представленные образованиями флишоидной терригенно-карбонатной ($БЄ_1$) и габбровой ($ДРZ_1$) формаций, на которые наложались герцинские процессы гранитизации и метаморфизма. Для гранитогнейсового вала характерно гравитационное поле высокой интенсивности, что по-видимому, указывает на связь этой структуры с мантийной неоднородностью.

Моностойский гранито-гнейсовый вал (5) находится в юго-восточной части площади, имеет субмеридианальную ориентировку. Строение вала аналогично вышеописанному, в отличие от которого он имеет более скромные размеры.

Оронгойский плутон (3) занимает большую часть площади, имеет сложное внутреннее строение, представлен породами трехфазного соготинского комплекса монцонит-сиенит-лейкогранитовой формации ($ВР_2$). Сиениты второй фазы определяют структуру плутона, осложненную телами гранитоидов третьей фазы с мозаичным распределением. Плутон имеет вытянутую в субмеридиональном направлении форму и секущее положение относительно северо-восточных структур Хамар-Дабанского гранито-гнейсового вала. В качестве ксенолитов плутон содержит не только каледонские образования, но и остатки позднепермских вулканических построек, сложенных лавами и пирокластами алентуйской свиты трахиандезит-трахириолитовой формации ($ВР_2\tau\lambda$), а также ультраметаморфиты улан-бургасского комплекса ($ВРZ_3$). Оронгойский плутон не находит четкого отражения в гравитационном поле, однако довольно уверенно выделяется высокими значениями магнитного поля, характерными для сиенитов.

Мезозойский структурный этаж образован рифтогенными структурно-вещественными комплексами. Эти комплексы выполняют Селенгино-Итанцинскую впадину (2) и Гусино-Удинскую депрессии, приуроченные к системам глубинных разломов. В составе депрессии выделяются две мезозойские впадины: Верхнеоронгойская (6) и Загустайская (7), разделенные выступом палеозойского фундамента. В целом мезозойские впадины отчетливо выделяются в гравитационном поле, интенсивность которого зависит от мощности выполняющих их осадков.

Загустайская впадина является наиболее опущенной частью Гусино-Удинской депрессии, где глубина залегания кристаллического фундамента, по данным ВЭЗ, достигает 1,5 км. В пределах территории листа наблюдается лишь северная часть этой субмеридиональной структуры, которая протягивается на 15 км при ширине до 20 км.

Она представляет собой типичный рифтовый односторонний грабен, который выполнен отложениями гусиноозерской серии (РК_{1у}), представленными селенгинской, убукунской и муртойской свитами. Последняя развита вдоль крутого восточного борта впадины. Судя по отдельным выходам по окраине впадины образований галгатайской свиты (РJ₃), они подстилают отложения гусиноозерской серии в центральной части впадины. В осевой части впадины выделяется две угленосные мульды: Убукунская и Загустайская. Они выполнены отложениями селенгинской свиты, вытянуты в северо-западном направлении и имеют отчетливо выраженное синклинальное строение с пологим (10-30°) падением крыльев к центру.

Верхнеоронгойская впадина, расположенная в юго-восточной части площади, имеет, в основном, тектонические ограничения и вытянута в северо-восточном направлении (30 - 40°). Ее форма осложнена субширотным мысообразным выступом в северной части. Длина впадины составляет около 30 км, ширина достигает 17 км, глубина превышает 1 км. Впадина выполнена отложениями убукунской свиты, которые в ее юго-западной части подстилаются образованиями галгатайской свиты (РJ₃), содержащими в разрезе потоки трахиандезибазальтов мощностью до 50 м. В северо-восточной части впадины выделяется Гильберинская мульда, выполненная угленосными отложениями селенгинской свиты. Отложения гусиноозерской серии (РК_{1у}) в северо-западном борту впадины фациально замещаются грубообломочными образованиями сотниковской свиты (РК_{1мл}), близкими по своему генезису к гравитационным микститам.

Итанцино-Селенгинская впадина расположена в северо-восточном углу площади, имеет тектонические ограничения, мезозойские отложения в ее пределах почти полностью перекрыты четвертичными образованиями. Мощность выполняющих впадину осадков, по данным ВЭЗ, достигает 500 м.

Кайнозойский структурный этаж представлен фрагментом Байкальской рифтовой зоны – Усть-Селенгинской впадиной (1), занимающей северо-западную часть площади. В пределах листа впадина имеет северо-восточную ориентировку, ограничена с юго-востока Южнобайкальским разломом и выполнена слаболитифицированными и рыхлыми палеоген-четвертичными отложениями (Р - Q), мощность которых, по данным ВЭЗ, достигает 3,5 км.

Из **разрывных нарушений** на площади преимущественным развитием пользуются разломы северо-восточного – субширотного и северо-западного - субмеридионального

направлений. Среди них выделяются главные и второстепенные. Главные разломы, определяющие границы рифтогенных впадин и глыбовых поднятий, группируются в три системы, две из которых северо-восточного направления: Южнобайкальская (вдоль северо-западного подножья хр. Хамар-Дабан) и Гусино-Удинская (вдоль западного склона Моностойского хребта), а третья – Ключевская имеет секущее северо-западное направление. Заложение большинства разломов связано с мезозойским рифтогенезом, но при этом очевидна унаследованность ими направлений более древних позднепалеозойских структур.

Южнобайкальская система разломов представлена собственно Южнобайкальским разломом, ограничивающим с юго-востока Усть-Селенгинскую впадину, и оперяющими его Посольским и Селенгинским разломами. Эти разломы имеют, в целом, сбросовый характер. Зоне Южнобайкальского разлома соответствует резкая гравиметровая ступень. Посольский разлом трактовался предшественниками как надвиг [32,55], однако по их же фактическому материалу разлом представлен зоной дробления мощностью около 100 м северо-восточного ($50-80^\circ$) простирания и крутого падения (от 60° на юго-восток, до 60° на северо-запад).

Ключевская система разломов имеет северо-западное направление и является поперечной к системе мезозойских впадин. Она трассируется Ключевским разломом и оперяющими его трещинами вдоль юго-западного замыкания Селенгино-Итанцинской впадины. Юго-восточный фрагмент разлома сопровождается дроблением и катаклизмом, дробленные породы вмещают приразломные карбонатиты проявления редких земель Братский Ключ.

Гусино-Удинская система разломов представлена Аршанским и Моностойским разломами ограничивающими с юго-востока и востока соответственно Верхнеоронгойскую и Загустайскую мезозойские впадины. Разломы сопровождаются зонами трещиноватости, катаклаза и дробления шириной до 0,5 км, участками – флюоритизации и аргиллизации пород. Дробленные породы вмещают кварц-флюоритовые жилы Манжинского проявления. В гравитационном поле эта система разломов выражена локальным градиентом силы тяжести.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития территории листа прослеживается с раннего кембрия, когда происходило формирование терригенно-карбонатных флишеидных отложений темникской свиты, по-видимому, в условиях окраинного бассейна в пределах активной окраины Сибирского континента. В ордовике здесь существовала развитая система островных дуг [9], магматические образования которых представлены габброидами монстойского комплекса. В девоне, после формирования в задуговом бассейне карбонатно-терригенной урминской толщи, происходит закрытие морского бассейна и район вовлекается в активные складчатые движения.

В позднем палеозое на коре континентального типа, образованной в результате каледонского тектогенеза в пределах Монголо-Сибирского континента формируется Селенгино-Витимский вулканоплутонический пояс. Зарождение вулканоплутонического пояса произошло под воздействием мантийного плюма [27]. Его тепло- и флюидопотоки обусловили активные преобразования земной коры, которые реализовались на разных участках данной площади по двум основным сценариям:

1. В западной 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, по мнению ряда авторов, продуктом фракционной кристаллизации таких гибридных расплавов [15]. 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 протягивающимся от верховьев р. Удунги в бассейн р. Оронгой.

2. В восточной 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 зональные Хамар-Дабанский и Моностойский гранитогнейсовые валы. 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 Оронгойского плутона, он испытывал тенденцию к сокращению своего объема. По границе с относительно стабильными Хамар-Дабанским и Моностойским гранитогнейсовыми валами нарастало напряжение, разгрузка которого сформировала Гусино-Удинскую зону глубинных разломов преимущественно сбросового характера. Вдоль этой зоны образовывалась цепочка мезозойских впадин, выполненных юрскими и нижнемеловыми континентальными отложениями, проявился позднеюрский трахиандезибазальтовый магматизм.

В начале кайнозойского этапа в районе господствуют условия тектонической стабильности, формируются поверхности выравнивания, реликты которых сохраняются на плоских водоразделах хр. Хамар-Дабан. В олигоцене, судя по возрасту наиболее древних отложений танхойской свиты, обнажающихся в бортах Усть-Селенгинской впадины, происходит заложение Байкальской рифтовой зоны. Считается, что источником рифтогенного процесса служит Индо-Евразийская коллизия и активный рифтинг. Динамика рифтовой зоны характеризуется преобладанием субгоризонтальных

растягивающих напряжений, направленных вкrest простираения рифтовых структур и вызывающих сбросовый тип подвижек в очагах землетрясений. Скорость раскрытия Байкальского рифта, по результатам высокоточных измерений методами спутниковой геодезии с использованием аппаратуры навигационной системы GPS за трехлетний период наблюдений, составила $4,5 \pm 1,2$ мм/год в юго-восточном направлении [10]. Активные аккумулятивные процессы, протекающие в пределах Усть-Селенгинской впадины, связаны с дельтой р. Селенги, одной из крупнейших внутриконтинентальных дельт мира [16]. Они привели к накоплению в течение кайнозоя осадочной толщи мощностью в несколько км.

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория исследуемого листа представляет собой среднегорную страну. К основным ее орографическим элементам относятся хребты Хамар-Дабан и Моностой, а также Усть-Селенгинская, Селенгино-Итанцинская, Загустайская и Верхнеоронгойская впадины. Все орографические элементы района имеют северо-восточную ориентировку, что отражает господствующее простираение тектонических структур Забайкалья.

Хребет Хамар-Дабан и его отроги занимают центральную часть территории листа. Осевая часть хребта представляет собой сильно преобразованную процессами гольцовой денудации древнюю (палеогеновую) поверхность выравнивания, чем обусловлена его сглаженность и массивность. Ширина хребта достигает 60 км. Абсолютные отметки колеблются в пределах 1200-1500 м, максимальная высота достигает 1606 м (г. Бэльчир). Относительные превышения над днищами межгорных впадин составляют 600 - 800 м, местами - 900 м. В пределах хребта долины рек имеют V-образный поперечный профиль, крутые, нередко асимметричные склоны. Местами, сужаясь, они превращаются в узкие горловины, загроможденные глыбами горных пород. Реки, берущие начало с хр. Хамар-Дабан, типичные горные с бурным течением и непостоянным режимом.

Хребет Моностой занимает юго-восточную часть площади листа и не имеет четко выраженного главного водораздела. Абсолютные отметки составляют 900-1100 м, относительные превышения водоразделов над днищами долин колеблются в пределах 200-400 м. Хребет расчленен сухими падами на небольшие отроги. Восточные склоны

хребта круто спускаются к р. Селенге, образуя местами отвесные скалы, в то время как северо-западные - пологие, постепенно переходящие в днища Верхнеоронгойской и Загустайской впадин.

Крупными отрицательными элементами рельефа являются Усть-Селенгинская, Селенгино-Итанцинская, Загустайская и Верхнеоронгойская впадины. Большая часть Усть-Селенгинской и Селенгино-Итанцинской впадин находится за пределами листа, абсолютные отметки днища впадин на рассматриваемой площади около 450 м и 600 м соответственно. Загустайская и Верхнеоронгойская впадины расположены в юго-восточной части листа и разделены перемычкой. Абсолютные высоты днища впадин 550-650 м. Ширина впадин, в среднем, 10 км. Их общая протяженность в пределах листа около 50 км.

В пределах описываемой площади выделяются два основных типа рельефа – выработанный и аккумулятивный.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионный рельеф

Эрозионные склоны речных долин четвертичного возраста распространены только в юго-восточном углу рассматриваемого листа на прямолинейном участке долины р. Селенги. Формирование крутых, часто обрывистых, склонов здесь обусловлено интенсивным врезом реки в породы кристаллического фундамента, сплошность которых нарушена разрывными дислокациями.

Денудационно-эрозионный рельеф

Склоны средней крутизны на мезозойских грубообломочных породах неоген-четвертичные. Данный тип рельефа сформировался в северном борту Верхнеоронгойской впадины на грубообломочных осадочных отложениях сотниковской свиты и обусловлен достаточной устойчивостью к процессам выветривания входящих в ее состав глыб и валунов кристаллических пород.

Пологие склоны на мезозойских мелкообломочных породах неоген-четвертичные, широко распространены в Загустайской и Верхнеоронгойской впадинах.

Слабонаклонное залегание мелкокообломочных пород мелового возраста, явилось определяющим фактором в формировании данного типа рельефа.

Холмисто-увалистая равнина на озерных отложениях танхойской свиты неоген-четвертичная. Неустойчивые к выветриванию рыхлые и слабосцементированные тонкообломочные палеоген-неогеновые озерные отложения, залегающие субгоризонтально, обусловили формирование холмисто-увалистого рельефа.

Склоны средней крутизны и крутые на породах палеозоя неоген-четвертичные. Рассматриваемый тип рельефа получил широкое распространение и характерен для большей части территории, где развиты преимущественно гранитоиды. Наблюдается глубокий врез водотоков (до 400-500 м), долины которых имеют V-образный поперечный профиль.

Крутые склоны на породах палеозоя неоген-четвертичные, отмечаются повсеместно в пределах хребта Хамар-Дабан. Как правило, по площади это небольшие участки, не всегда отражаемые в масштабе карты. Относительные превышения водоразделов над днищами долин составляют 400 - 600 м, речные долины V-образные, осложненные многочисленными падами и распадками, имеющими зачастую крупноглыбовые конусы выноса. Склоны гор крутые, прямые, иногда выпуклые, покрытые осыпями. Важную роль в процессе рельефообразования играет водная эрозия и современные тектонические подвижки, обусловленные повышенной сейсмичностью территории.

Денудационный рельеф

Пологие склоны, созданные комплексной денудацией, палеоген-неогеновые, моделированные в квартере крионивальными процессами (гольцовой денудацией). Данный тип рельефа развит в осевой, наиболее высокогорной части хребта Хамар-Дабан и в пределах листа имеет широкое распространение. Характерны выположенные склоны, покрытые курумовыми полями, образованными в результате солифлюкции, десерпции и под действием силы тяжести. Здесь широко развиты нагорные террасы, отмечаются сохранившиеся фрагменты древних речных долин.

Поверхности выравнивания палеогенового возраста распространены в гольцовой части хребта Хамар-Дабан в сильно преобразованном виде. Указанные поверхности располагаются на гипсометрических уровнях 1200-1600 м. Вершины водоразделов имеют массивные куполообразные и плоские очертания, седловины сильно уплощены.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аллювиальные равнины пойменных террас голоценовые выделяются по долинам наиболее крупных водотоков – Селенги, Оронгоя, Убукуна, Мантурихи, Бол. Речки, Кабаньей. Пойма рек делится на высокую (2-3 м) и низкую (0,5-1,0 м), которые, как правило, не отображаются в масштабе карты. Высокая пойма широкая плоская остепненная, местами со следами блуждания древних русел. Низкая пойма заболочена, часто наблюдаются озера-старицы.

Озерно-речная равнина голоценовая получила распространение в пределах Загустайской и Верхнеоронгойской впадин. Это выположенные поверхности с многочисленными мелкими блюдцеобразными котловинами и поймами рек.

Аллювиальные равнины первых надпойменных террас наблюдаются в северо-западной части листа. Терраса р. Селенги сформировалась в конце неоплейстоцена-начале голоцена, в голоцене произошло ее заболачивание. Равнины имеют общий уклон на север – северо-запад.

Равнины пролювиально-делювиальных шлейфов поздненеоплейстоцен-голоценового возраста сформированы за счет аккумуляции делювия, поступающего со склонов хребтов, а также многочисленных сливающихся между собой конусов выноса в устьях падей и распадков. Поверхность шлейфов, легко подвергающаяся эрозии постоянными и временными водотоками, повсеместно расчленена оврагами и промоинами.

Озерная равнина средненеоплейстоценовая выделена в Селенгино-Итанцинской впадине. Её абсолютные отметки превышают 600 м. Слагающие равнину осадки имеют преимущественно озерный генезис, о чем свидетельствует их вещественный состав и характер слоистости. Последующее изменение базиса эрозии и осушение бассейна осадконакопления обусловили преобразование этой поверхности аллювиальными, пролювиальными и делювиальными процессами.

Главным фактором в истории развития современного рельефа явилось заложение Байкальской рифтовой зоны, возникшей на сочленении Сибирской платформы и Саяно-Байкальской ветви Центрально-Азиатского подвижного пояса. Процессу рифтогенеза предшествовал период тектонической стабилизации и выравнивания рельефа, когда формировались коры выветривания. Реликты поверхности выравнивания в сильно измененном виде сохранились на водоразделах хребта Хамар-Дабан. Возраст заложения

Байкальской рифтовой зоны большинством исследователей считается олигоценным [13]. С возникновением Байкальской рифтовой зоны, ставшей региональным базисом эрозии, происходит интенсивное разрушение горных сооружений и накопление мощной толщи озерных осадков, представленных отложениями танхойской свиты. В конце неогена происходит усиление тектонической активности, углубление котловины Байкала, понижение базиса эрозии, что привело к выведению части отложений танхойской свиты на поверхность и к их денудации. Развитие рифтовой зоны привело к перехвату речных систем смежных впадин забайкальского типа и к изменению направления стока в Байкал. В результате, в дельте р. Селенги происходит мощный процесс накопления современных осадков. За пределами Байкальской впадины на протяжении новейшего этапа геологической истории главенствовали процессы денудации, сопровождавшиеся формированием склоновых отложений и аллювия по долинам водотоков.

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, осыпей и курумов, которые широко развиты на склонах хр. Хамар-Дабан.

Процессы плоскостного смыва наиболее активно проявляются на слабо задернованной поверхности предгорных шлейфов. Здесь же, как и на других формах рельефа межгорных впадин, имеет место овражная эрозия.

Эоловые процессы незначительно развиты в юго-восточной части листа по правобережью р. Селенги, где ветровая деятельность способствовала формированию песчаных толщ.

Действие подземных вод и атмосферных осадков определяют заболачивание, широко развитое на исследуемой территории. В различной степени оно проявлено в межгорных впадинах и долинах рек, где приурочено к поймам, террасам, краевым частям конусов выноса и шлейфов, днищам падей и распадков. Отмечается также заболачиваемость на плоских водоразделах.

Криогенные процессы незначительно проявлены на севере рассматриваемой территории в виде гидролакколитов и бугров мерзлотного пучения и более широко на

водоразделе и склонах хребта Хамар-Дабан, где наряду с ними имеют место процессы солифлюкции и десерпции, с которыми связано образование курумов и нагорных террас.

Эндогенные процессы чрезвычайно активны. Широко распространены на площади структурно-денудационные уступы, предопределенные тектоническими разломами. Байкальская рифтовая зона – высокосейсмичный район, в котором наиболее сильные землетрясения достигают 9 - 11 баллов. Особенно сейсмичны зоны главных рифтовых разломов. Вместе с тем, значительные масштабы сейсмодислокаций обусловлены и пониженной устойчивостью пород на крутых склонах [20].

Среди других процессов, влияющих на формирование отдельных элементов рельефа, можно отметить аккумулятивную и эрозионную деятельность оз. Байкал. Залив Сор отделен от акватории озера баром, который выступает над урезом воды в виде узкой песчаной косы (п-ов Карга). Вдоль береговой линии отмечаются песчаные гряды (береговые валы). В зоне прибоя интенсивно разрушается берег Байкала, сложенный породами танхойской свиты, с образованием абразионного уступа высотой до 14 м. К техногенным элементам рельефа относятся карьеры и дамбы. Строительство дамб использовалось при осушении земель под сельскохозяйственные угодья и для разработки торфяной залежи.

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 прямые поисковые признаки горючего газа, бурых углей, торфа, чёрных, цветных, редких и благородных металлов, урана, различных неметаллических полезных ископаемых (графита, флюорита и др.), а также строительных материалов.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Газ горючий

Посольская группа проявлений свободного горючего газа (I-1, 1;2;3;4;6) представляет собой группу естественных выходов газа (грифонов) в акватории и на побережье залива Сор. Газовые грифоны вдоль восточного побережья оз. Байкал известны с конца 1775 г., впервые нанесены на карту И.Д. Черским в 1877-1880 гг. Детально описаны они при поисках нефти В.Д. Рязановым в 1907-1909 г.г., проводившим геологические маршруты, проходку мелких шурфов и скважин ручного бурения. На протяжении 20-го столетия при поисках нефти предпринимались, в основном, геоморфологические и геофизические (преимущественно ВЭЗ) исследования и проходка нескольких скважин механического бурения (за пределами листа) глубиной до 2800м [56]. Одна из скважин, известная как «Посольская», расположенная в 5 км севернее рамки листа, имела дебит порядка 10 000 м³/сутки горючего газа [56]. На современном этапе, в процессе реализации международной программы «Байкал – бурение», установлены газогидраты в донных осадках оз. Байкал. На территории листа известны три газовых грифона и газовые эманаии в двух шурфах [56], пройденных на побережье залива Сор. Состав газов из грифонов существенно метановый (СН₄ – до 94 %). Дебит одного такого выхода (I-1, 2) достигает 1,1 дм³/мин. В процессе ГДП-200, при изучении разреза танхойской свиты, производился отбор проб газа (скв. 9) из шлама бурового раствора на хроматографический анализ и образцов пород (скв. 9, 12) на люминесцентно-битуинологический анализ. Хроматографическим анализом установлено, что состав газов из шлама бурового раствора преимущественно азотный (76,85 - 96,79 %), содержание горючих газов не превышает $1,5 \times 10^{-2}$ %, их состав преимущественно этан-

метановый. Люминесцентно-битуминологический анализом установлено незначительное (0,0004-0,012%) содержание маслянистых, смолистых и лёгких битумоидов аналитического типа «А».

Вопрос об источнике газа имеет полувековую историю. Ранее преобладали предположения о мезозойском и даже палеозойском возрасте байкальских углеводородов. Также существовало предположение об их магматогенном происхождении. Сейчас большинство исследователей рассматривает в качестве газогенерирующей толщи кайнозойские отложения Байкальской впадины, мощность которых по геофизическим данным достигает 6 – 8 км. По результатам измерений $\delta^{13}\text{C}(\text{CH}_4)$ и $\text{CH}_4/\text{C}_2\text{H}_6$ газа байкальских осадков метан имеет биогенное происхождение. В тоже время в термальных источниках на побережье озера фиксируется метан другого генезиса. При реализации международной программы «Байкал-бурение» в 1997 г. были получены образцы газогидратсодержащей породы и изучены различными физико-химическими методами, которые подтвердили наличие газогидратов метана в этих образцах. Установленно, что Байкал как глубоководное озеро существует не менее 6 – 7 млн. лет. На протяжении всего этого периода в глубоких котловинах Байкала происходила лавинная седиментация. Этот процесс обеспечил поступление большого количества растительных остатков. Именно большое количество погребённых растительных остатков обусловило высокую потенциальную продуктивность углеводородов в Байкальских отложениях.

Уголь бурый

Угленосность характерна для осадочных пород, заполняющих мезозойские рифтогенные впадины, и связана с фацией зарастающих озёр, наиболее развитой в разрезе селенгинской свиты (K_1sl). Известны Загустайское месторождение (IV-3, 6), Убукурское (IV-3, 3) и Гильберинское (III-4, 9) проявления бурого угля.

Загустайская угленосная структура является северо-восточной частью Гусиноозёрско-Загустайского угленосного района, и представлена Убукурской и Загустайской мульдами в Загустайской впадине. Часть Загустайской мульды изучена на стадии детальной разведки [83] с подсчётом запасов угля по категориям A_2 , B_1 , C_1 и C_2 и представляет собой *Загустайское буроугольное месторождение* (IV-3, 6). Остальная часть Загустайской мульды изучена поисково-оценочными работами с подсчётом запасов категории C_2 и относится к флангам месторождения. *Убукурское проявление*

бурого угля (IV-3, 3) изучено поисковыми работами [83]. Его запасы составляют по категории $C_2=180$ млн. т.

Запасы Загустайского месторождения составляют: категории $A_2=44663$ тыс. т, $B=48477$ тыс. т, $C_1=53397$ тыс. т при наименьшей мощности пласта 0,9м и наибольшей зольности угля – 40%. Запасы Загустайского месторождения находятся на государственном балансе. В пределах листа М-48-V находится около 70% площади контура подсчёта запасов месторождения. Запасы остальной части Загустайской мульды оценены по углеплотности, рассчитанной по месторождению с понижающим коэффициентом 0,5 и составляют по $C_2=130$ млн. т.

Гильберинское проявление бурого угля (III-4, 9) известно по работам прошлых лет как Гильберинское буроугольное месторождение. Изучено поисковыми работами [51]. Приурочено к северо-восточной части Верхнеоронгойской впадины и представляет собой симметричную мульду, выполненную отложениями селенгинской свиты. Скважинами вскрыты тонкие пласты, пропластки и линзы угля, мощность которых лишь в некоторых пересечениях достигает 1,0 м. Пласты угля пересекались скважинами в интервалах глубин от 2,4 м – до 274 м (глубина поисковых скважин 300 м). Строение пластов преимущественно простое. Ввиду малой и изменчивой мощности пластов угля и значительных расстояний между скважинами (1–2 км) увязка пластов невозможна. Данные поисковых скважин позволяют лишь установить общую мульдообразную форму залегания пластов. По полученным данным вскрытые пласты угля Гильберинской структуры являются нерабочими и промышленного значения не имеют.

Торф

Месторождение торфа Большой Закалтус (I-2, 9 – см. карту четвертичных образований) было оценено в 1979 г. по категории C_2 в 31133 тыс. т [67]. Детальная разведка проведена в 1980-81гг. [49] и в 1988-89гг. [78]. Балансовые запасы по категории А оцениваются в 17958 тыс. т. Торф можно использовать как топливо, для приготовления агрохимических смесей и для извлечения гуминовых кислот.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Чёрные металлы

Железо

Ундур-Хосурское проявление железа (IV-1, 6) изучено на стадии предварительной разведки [42]. Оно приурочено к горизонту кварцитовидных метапесчаников среди

карбонатных пород урминской толщи ($D^? ur$). Рудное тело пластовой формы канавами прослежено по простиранию на 492 м при мощности 8-10 м. Тело залегает субсогласно с вмещающими породами и простирается на северо-запад (320^0) с падением на северо-восток ($45-60^0$). По данным магниторазведки, оруденение распространяется на глубину 80 м. Кроме основного рудного тела вскрыто несколько мелких, удалённых рудных линз. Руды магнетит-гематит-кварцевого состава, содержат до 31 - 45% Fe-общего при содержании S - 0,07% и P_2O_5 - 0,52% (по химическому анализу бороздовых проб). Запасы оцениваются по категории $C_1=550,2$ тыс. т руды, что при среднем содержании 30% составит около 160,1 тыс. т железа.

Удунгинское проявление железа (IV-1, 14) выявлено при наземной оценке аэромагнитной аномалии и изучено поисково-оценочными работами [47]. Вскрыты и оконтурены канавами три сближенных рудных тела, залегающие согласно среди карбонатных сланцев и кварцитовидных метапесчаников урминской толщи, простирающихся субмеридианально с крутым падением. Протяженность основного рудного тела 1800 м при мощности от 4 до 14 м. Два других тела представляют собой короткие линзы протяженностью 280 и 160 м. Руды магнетит-гематит-кварцевого состава содержат, в среднем, 40,1% Fe-общего при содержании P_2O_5 - 0,18%, S – не обнаружена (по химическому анализу бороздовых проб). Спектральным анализом установлено повышенное содержание В (0,6-0,7%). Ресурсы оценены с применением данных наземной магниторазведки, по категории P_1 они составляют 37 млн. т. руды или 14,8 млн. т. железа.

Хушты-Халзанское проявление железа (IV-1, 13) выявлено и оценено при проведении ГС-200 [32]. Оруденение приурочено к ксенолиту (размером 200×80 м) метापород среди сиенитов. Рудное тело в форме пластовой залежи прослежено на 60 м при средней мощности 8,8 м. Химическим анализом бороздовых и штучных проб установлено FeO (среднее) – 18,6%. Ввиду незначительных размеров оценивается отрицательно.

Больше-Дуланский пункт минерализации железа (IV-2, 5) выявлен при заверке аэромагнитной аномалии интенсивностью до 3,3 тыс. гамм и размерами 12 км^2 (по изолинии 250 гамм). Аномалия выявлена геофизической партией БГУ [47]. Наземными заверочными работами в канавах вскрыты скарированные породы с сульфидами [55]. Химическим анализом бороздовых и штучных проб установлено содержание Fe – до

19,44%, S – до 2,31%, Zn – до 0,01% и Pb – до 0,01%. По данным интерпретации материалов магниторазведки верхняя кромка магнитовозмущающего тела залегает на глубине 110 – 180 м. На железо оценивается отрицательно.

Мантурихинский пункт минерализации железа (II-1, 1) выявлен при проведении ГС-200 [33]. В полосе шириной около 8 м отмечаются глыбы амфиболита, обогащённого магнетитом. По химическому анализу двух штучных проб определены содержания Fe=23.46-24.75%, P=0.37-0.51%, S=0.04%. Оценён отрицательно.

Бузихинский пункт минерализации железа (II-1, 3) выявлен при ГС-200 [32]. Среди гнейсов и силлиманитсодержащих сланцев, прорванных гранитоидами, в полосе шириной около 10 м отмечаются единичные глыбы кварц-магнетит-гематитовых руд. Содержание минералов железа визуально не превышает 20-30%. Оценен отрицательно.

Титан

Оронгойское проявление титана (III-4, 17) выявлено при заверке аэромагнитных аномалий [32]. Канавами вскрыто и оконтурено несколько мелких (2-30×0,3-2м) рудных тел. Рудные тела представляют собой шлировые выделения титаномagnetита в габброидах моностойского комплекса. Содержание титаномagnetита (по результатам минералогического анализа протолочек) достигает 35 – 40 %, ильменита – от 3- до 6%. Проявление оценивается отрицательно ввиду малых размеров рудных тел.

Непромышленная россыпь титана (ильменита) п-ова Карга (I-1, 5) выявлена и изучена поисковыми работами при проведении ГС-200 [32]. Пройдено 11 шурфов глубиной 0,75 – 1,75м, отобрано 38 шлиховых проб. По результатам минералогического анализа шлихов, содержание ильменита почти везде превышает 10 кг/м³, достигая 82,99 кг/м³, и в среднем составляет 22 кг/м³ или около 11,6 кг/м³ (0,46%) TiO₂. Размеры изученной части россыпи составляют 4000×23×1,3м = 119,6 тыс. м³. Ресурсы категории P₂ составляют около 1,4 тыс. т TiO₂. Протяжённость косовых образований оз. Байкал на листе М-48-V около 11км. При средней ширине косы около 400 м и расчётной глубине 3 м ресурсы категории P₃ составят 11 000×400×3×11,6 = 153 тыс. т TiO₂. Из попутных минералов отмечается циркон, содержание которого достигает 4,446 кг/м³. Учитывая малые размеры, низкие содержания и расположение непосредственно на побережье оз. Байкал, россыпь оценивается отрицательно.

Шлиховой ореол ильменита (I-1, 7) расположен на побережье оз. Байкал, в 6 км южнее россыпи п-ова Карга. Выявлен при шлиховом опробовании пляжевых отложений оз. Байкал [98]. Содержания ильменита в пределах 2-10 кг/м³ установлены на участке побережья протяжённостью 4 км. В целом, для пляжевых отложений оз. Байкал характерны повышенные (до 2 кг/м³) содержания ильменита при незначительных содержаниях других россыпеобразующих минералов.

Цветные металлы

Свинец и цинк

Таракановский пункт минерализации полиметаллов (I-2, 3) выявлен при проведении разведочных работ на Таракановском месторождении цементных известняков [54]. Изучался поисковыми работами [98]. Минерализация приурочена к зоне интенсивно дробленных и трещиноватых карбонатных пород (протяжённостью 40-50 м при мощности 1-3 м). Галенит, сфалерит и блеклые руды отмечаются в виде отдельных гнёзд и вкрапленников, а также выполняют мелкие трещинки. Минерализованные трещинки местами группируются в прожилковые зонки мощностью до 15 см. Среднее содержание полиметаллов по бороздовым пробам составляет 0,69%. Ввиду незначительных масштабов минерализации и низких содержаний полезных компонентов оценен отрицательно. В настоящее время пункт минерализации уничтожен разработкой Таракановского месторождения.

Вторичные литогеохимические ореолы свинца и цинка (II-4, 3; II-4, 4; III-2, 3; III-2, 5; III-3, 7; III-3, 12; III-4, 1; III-4, 5; III-4, 6; III-4, 10 и III-4, 13) распространены преимущественно на СЗ бортах Загустайской и Верхнеоронгойской впадин и характеризуются невысокими (0,003-0,1%) содержаниями полезных компонентов. Развиты они преимущественно в полях распространения сиенитов второй фазы соготинского комплекса

Молибден

Манжинский пункт минерализации молибдена (IV-3, 5). Литохимический вторичный ореол рассеяния молибдена был выявлен при ГС-200 [32]. Поисковыми работами [60] заверен вторичный (0,5×0,8 км) и выявлен первичный (0,3×0,5 км) литохимический ореол (сколковое опробование) с содержанием молибдена 0,0005-0,008%. В двух сколковых пробах содержание молибдена составило 0,1%. Ореолы рассеяния молибдена ориентированы в северо-восточном (близком к широтному) направлении и приурочены

к окварцованным сиенитам в полосе дробленных и местами пиритизированных пород. Окварцевание проявлено в виде прожилков халцедоновидного и мелкозернистого кварца. Наиболее контрастный ореол пересечён магистральной канавой, вскрывшей дробленные, лимонитизированные породы. Отмечаются редкие (2-3 на 1 м²) прожилки мелкокристаллического и халцедоновидного кварца мощностью до 1 см. Содержание молибдена в борздовых пробах (секция = 2,0 м), определённое спектральным анализом, изменяется от 0,0008-до 0,005% и в одной пробе достигло 0,04%. Характер и масштабы минерализации не выяснены. Не установлена также минеральная форма молибдена. Судя по размерам первичного ореола и низкой плотности кварцевого штокверка, представляется маловероятным обнаружение оруденения промышленных масштабов.

Шлиховой поток молибденита (IV-2, 10) протяжённостью 1,2 км со знаковыми содержаниями [55], выявлен в среднем течении правого притока р. Загустай

Вольфрам

Шлиховой ореол шеелита и висмутита (II-4, 2) площадью 9 км² со знаковыми содержаниями [86] выявлен на правом берегу р. Гильбери.

Мышьяк

Вторичные литогеохимические ореолы мышьяка (III-3, 1; III-3, 6; IV-1, 9) выявлены на юго-западных склонах хр. Хамар-Дабан [60,55]. Они характеризуются небольшими (до 1,5×0,6 км) размерами и невысокими содержаниями (до 0,05%). Развита в полях развития сиенитов второй фазы соготинского комплекса и метаморфизма темникской свиты.

Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы

Проявление редкоземельных элементов Братский ключ (II-4,1) выявлено и изучено поисковыми работами при ГС-50 [61]. Единичными горными выработками вскрыты минерализованные зоны дробления, которые характеризуются повышенной радиоактивностью преимущественно ториевой природы. По результатам шпуровой гамма-съёмки выделены три аномалии интенсивностью от 60 до 1800 мкР/ч. Вмещающие гнейсы улан-бургасского комплекса в зонах дроблены до катаклазитов и брекчий, насыщены прожилками карбонатов и гематита. Отмечается окварцевание, оплавление и сульфидизация. Местами вмещающие породы превращены во флогопит-микроклиновые породы с баритом или в породы плагиоклаз-карбонатного и плагиоклаз-хлорит-карбонатного состава. Минерализация представлена цирконом, чевкинитом, флюоритом, торитом, монацитом, бастнезитом, давидитом, баритом и

гематитом (минералогический анализ протолок бороздовых проб). Спектральным анализом в бороздовых пробах установлены La, Ce и Th (0,03-0,3%); Y, Mo и Li (0,001-0,01%, редко до 0,05%); Ba (0,1-1%); Pb (0,01-0,15%); Ag и Au (0,01-0,15 г/т). Оруденение гидротермально-метасоматического типа предположительно связано с раннемеловым халютинским комплексом карбонатитов и щелочных габброидов, развитым северо-восточнее данной площади.

Проявление тантала и ниобия Малый Убукун (III-2, 1) выявлено при ГС – 50 [60], изучено поисковыми работами [44]. Оруденение приурочено к альбитизированным дайкам субщелочных и щелочных гранитов. Протяжённость даек достигает 400 м, мощность – до 40 м. Содержание Ta_2O_5 – до 0,008%, Nb_2O_5 – 0,013-0,138% (химический анализ бороздовых проб). Минералогическим анализом протолок определены: пироклор (до 0,2 кг/т), радиоактивный циркон (до 0,5 кг/т), циркон (до 0,3 кг/т), торит (0,04 кг/т), арсенопирит (0,01 кг/т). На глубину оценивалось одной скважиной (глубина 188 м), не вскрывшей оруденение.

Черёмуховый пункт минерализации тантала и ниобия (IV-3, 1) выявлен при ГС-50 [60]. В краевой фации мелкозернистых гранитов, характеризующейся обилием разнонаправленных зон трещиноватости и мелких даек гранит-порфиров, отмечается повышенная (до 100 мкР/ч) радиоактивность. Минералогическим анализом протолок установлено повышенное содержание циркона, колумбита и торита. Спектральным анализом установлено повышенное содержание Nb- 0,03%, Zr-0,05% и Mo-0,025%.

Благородные металлы

Золото

Россыпное месторождение золота Рассоха (II-3, 1) известно с середины девятнадцатого столетия. Разрабатывалось в 1912-28 годах старательскими артелями треста «Союззолото». Добыча золота производилась на отрезке долины в 1,5-2 км. Ниже этого участка наблюдается глубокий врез русла реки в коренные породы, а выше – долина полого выходит на водораздел и сильно заболочена. Материалов по разведке и отработке россыпи не сохранилось. Приводятся данные о добыче двух пудов золота за один полевой сезон. В разные годы предпринимались поисковые работы в бассейне руч. Рассоха на россыпное и рудное золото [32, 106], не давшие положительного результата. По мнению Н.Б. Бардаханова [32] богатая часть россыпи отработана, а оставшаяся – не перспективна. По нашему мнению, ресурсный потенциал россыпи изучен недостаточно.

Почти все поисковые выработки, ввиду сложных горно-технических условий, не были пройдены до плотика. Низкая перспективность россыпи обусловлена её расположением в природоохранной зоне оз. Байкал.

Большереченский пункт минерализации золота (I-2, 7) выявлен в процессе ГДП-200. Представляет собой эродированную жилу кварца с сульфидами. Протяжённость сохранившегося фрагмента жилы около 15 м, видимая её мощность не превышает 0,5 м. Пробирным анализом бороздовой пробы определено содержание золота 1,0 г/т. Минералогическим анализом протоочки определено 55 знаков золота ($0,05 \times 0,05 - 0,15 \times 0,2$ мм).

Серебро

Санжеевское проявление серебра и свинца (II-4, 6) выявлено при ГС-50 [61], с 1977 по 1985гг. изучалось, в основном, лито- и биогеохимическими методами [61, 35]. В 1992-1995гг. проведены поисковые работы [84]. Выявлено одиннадцать сближенных субмеридианальных зон повышенной трещиноватости в сиенитах соготинского комплекса с убогим и бедным серебро-свинцовым оруденением. Границы зон нечёткие, интенсивность трещиноватости затухает постепенно. Очень редко отмечаются жилки массивного галенита мощностью около 0,2 м и гнёзда галенита до 0,7 м в поперечнике. Минерализованные зоны оконтурены по результатам опробования. Их размеры по изоконцентрате серебра 1 г/т (количественный спектральный анализ бороздовых проб) изменяются от 100- до 320 м по простиранию и от 2,4 – до 12 м по мощности. В пределах минерализованных зон выделены рудные тела по изоконцентрате серебра 100 г/т, их размеры изменяются в пределах 100-200 м по простиранию и 0,4-12 м по мощности. По результатам бурения оруденение быстро затухает с глубиной (изоконцентрата серебра 1 г/т – на глубине 50м, 100 г/т - 25 м). Оценены ресурсы по категории $P_1=170,6$ тыс. т руды или 23 т серебра при среднем содержании 134,7 г/т. В аншлифах самородное серебро и золото отмечаются крайне редко в виде мелких единичных зёрен. Практически всё серебро находится в изоморфной примеси в галените (до 2 200 г/т). Золото установлено лишь в пяти пробах с содержаниями от 0,1 до 1 г/т. Проявление оценивается отрицательно ввиду малых размеров.

В процессе ГС-50 [60, 80] выявлено семь слабоконтрастных ($0,0001-0,0003\%$) *вторичных литохимических ореолов серебра* (I-2, 5; III-3, 8; III-3, 9; III-3, 11; III-3, 13; III-4, 2; IV-3, 2), распространённых преимущественно на СЗ борту мезозойских впадин.

Радиоактивные элементы

Улясынское проявление урана (IV-1, 11) изучалось поисковыми работами [73]. Радиоактивная аномалия размерами 10-15×200 м приурочена к зоне дробления северо-восточного простирания (25^0) по метаморфическим породам. В зоне дробления отмечаются мелкие дайки гранит-порфиров и мелкозернистых гранитов. Из вторичных изменений отмечаются прожилковое окварцевание, флюоритизация и альбитизация. Содержание урана составляет 0,01% на мощность 1,5 м. Ресурсы урана категории P_2 оцениваются в размере 3,75 т. Ввиду малых размеров оценивается отрицательно.

Верхне-Убукунское проявление урана (IV-2, 3) выявлено при изучении на глубину флюоритового оруденения [52]. Аномальная радиоактивность зафиксирована в четырёх скважинах и приурочена к зоне дробления по карбонатным породам. Из вторичных изменений отмечаются прожилковое окварцевание, флюоритизация, пиритизация и хлоритизация. Аномалия (280 мкР/ч) линзообразной формы простирается на северо-восток (50^0) и прослежена на 200м при мощности 3-14 м. На глубину аномалия прослежена на 50-60 м. Минералогическим анализом протолок определены урановые черни. Содержание урана составляет 0,005-0,017%. Ресурсы урана категории P_2 оцениваются в количестве 19,25 т. Ввиду малых размеров оценивается отрицательно.

На противоположном (левом) от проявления борту р. Убукун при ГС-50 [61] выявлен *Верхне-Убукунский пункт минерализации урана* (IV-2, 1). Аномальная радиоактивность приурочена к зоне дробления, прожилкового окварцевания, карбонатизации и хлоритизации по туфам. Выявлена серия локальных аномалий (до 8×1,4 м) интенсивностью до 2500 мкР/ч. Минералогическим анализом протолок определены: настуран, бета-уранотил, иордизит, сфалерит, пирит и халькопирит. Содержание урана достигает 1,0% (рентгено-спектральный анализ). По результатам спектрального анализа выделяются повышенные содержания Zn-0,2%; Mo-до 0,08% и As-0,02%. Ввиду малых размеров рудных тел Верхне-Убукунский пункт минерализации оценен отрицательно.

Васильевское проявление урана (IV-2, 11) изучено поисковыми работами [74]. Оруденение приурочено к зоне северо-восточного простирания дробленных, окварцованных, сульфидизированных и гематитизированных гранитоидов. Канавами и скважинами вскрыто три линзообразных рудных тела мощностью 6-9,3 м и протяженностью 120-600 м. Минералогическим анализом протолок определены: урановые черни, гидронастуран, отенит и уранофан. Содержание урана в рудных телах

составляет 0,019-0,103% на мощность 10 м, в том числе – 0,1% на мощность 2,5 м. Ресурсы урана категории P_2 оцениваются в количестве 225 т. Проявление оценивается как перспективное, рекомендуются поисково-оценочные работы.

Пункты минерализации урана (III-4, 12; III-4, 16) представляют собой интервалы аномальной радиоактивности в поисковых скважинах [65] на глубинах 37-40 м (III-4, 12) и 255-270 м (III-4, 16). Скважинами вскрыты породы сотниковской свиты. Аномальная радиоактивность приурочена к интервалам обогащённым органикой. Мощность аномальных интервалов не превышает 4,4 м. Содержание урана по данным каротажа составляет 0,012-0,016%.

Выявлено 16 *радиоактивных аномалий урановой и смешанной природы* (см. прил. 3) которые можно разделить на три группы:

Первая группа, наиболее распространённая – аномалии зон трещиноватости преимущественно по гранитоидам либо по метапородам в ксенолитах, в непосредственной близости от гранитоидов (III-2, 6; III-3, 10; IV-1, 1; IV-1, 2; IV-1, 15; IV-1, 16; IV-2, 7; IV-2, 9; III-2, 7; IV-1, 12; IV-4, 1). По геологическому строению участки развития аномалий этой группы имеют много общего с известными проявлениями.

Вторая группа – аномалии, приуроченные к прослоям и линзам обогащённых органикой, преимущественно мелкообломочных (песчаники, алевролиты) осадочных пород среди грубообломочных (III-4, 15; III-4, 14). Эти аномалии урановой минерализации гидрогенного типа локализуются преимущественно в породах сотниковской свиты.

Третья группа – аномалии солевых ореолов урана над зонами трещиноватости (IV-1, 4; IV-1, 5; IV-1, 7; IV-1, 8). Эта группа аномалий характеризуется относительно высокими (до 0,1%) содержаниями урана в солевых ореолах и приуроченностью к зоне субмеридианального разлома в верховьях р. Удунги.

Мало-Убукунский пункт минерализации тория (III-2, 2) выявлен при ГС-50 [60]. Обнаружено пятнадцать зон аномальной радиоактивности (100-1200 мкР/ч) сосредоточенных в полосе 300×80 м северо-восточного простирания. Установлено, что аномальная радиоактивность приурочена к дайкам субщелочных гранитов мощностью 0,8-1,6 м. Минералогическим анализом протолок определены: радиоактивный циркон, торит, пирохлор. Содержание радиоактивных элементов оценивалось гамма-спектрометрическим методом и составляет U – 0,012-0,032%, Th-0,01-0,26%.

Химическим анализом бороздовых проб установлено повышенное содержание Ta_2O_5 (до 0,021%) и Nb_2O_5 (до 0,075%). Спектральным анализом установлено повышенное содержание Zr (0,1-1,0%).

Радиоактивные аномалии ториевой природы (III-4, 3; III-4, 11; IV-1, 3; IV-2, 8; IV-4, 4) приурочены преимущественно к дайкам субщелочных гранит-порфиров и к мелкозернистым гранитам. Часто сопровождаются повышенными содержаниями тантала, ниобия и других редкоземельных элементов.

Радиоактивные аномалии неуставленной природы (I-4, 2; III-4, 7; III-4, 18) приурочены к зонам дробления по гранитоидам и к мелкозернистым фациям гранитоидов.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Химическое сырьё

Флюорит

Верхне-Убукунское проявление флюорита (IV-2, 2) выявлено при ГС-200 [32], изучено поисковыми и поисково-оценочными работами [48, 45, 52]. Выявлено два рудных тела, представляющих собой линзообразные метасоматические залежи в известняках. Преобладают полосчатые (бурундучные) руды. Простираение рудных тел северо-восточное ($20-25^0$), падение на СЗ под углом 70^0 . Размеры рудных тел в плане 200×14 и $50 \times 3,1$ м. Среднее содержания флюорита составляет для большего рудного тела №1 – 38,9%, для меньшего - №2 – 44,2%. Глубина распространения оруденения по данным бурения на рудном теле №1 составляет 15-20 м. Запасы по рудному телу №1 категории C_2 составляют 80 тыс. т руды или 31,12 тыс. т флюорита. Кроме метасоматических залежей выявлены четыре кварц-флюоритовые жилы и ряд фторометрических аномалий. Одна из жил расположена на северо-восточном продолжении рудного тела №1 и простирается в том же направлении на расстояние около 120 м при мощности 0,15-0,8 м. Среднее содержание флюорита в жиле 45,04%. Три другие кварц-флюоритовые жилы имеют незначительные размеры (протяжённость 20-50 м, мощность до 0,3 м). Содержание флюорита в них колеблется в широких пределах и достигает 86%. Для прироста запасов рекомендуется изучение выявленных фторометрических аномалий и более детальное изучение оруденения на глубину.

Манжинское проявление флюорита (IV-3, 4) известно с конца XIX века. При ГС-200 проведены поисковые работы [32]. В 1964г. проведены поисково-оценочные работы [52]. На проявлении выявлен ряд кварц-флюоритовых жил и прожилков. Простираание жил и прожилков субширотное, падение на север под углом 45^0 . Наиболее мощной и протяжённой является жила №1. Она прослежена по простираанию на 200 м при средней мощности 1,25 м. По падению оруденение распространяются до глубины 30м. Среднее содержание флюорита по жиле №1 составляет 55,7%, запасы категории C_2 составляют около 10 тыс. т руды или около 5,6 тыс. т флюорита. Перспектив прироста запасов нет. Ввиду малых размеров проявление рассматривается как непромышленный объект. Следует отметить, что на проявлении отмечаются мономинеральные флюоритовые прожилки мощностью 0,2-0,3 м, а также мономинеральные гнезда флюорита в кварц-флюоритовых жилах. Следовательно, возможна ручная разборка флюорита при старательской отработке части запасов, чему способствует расположение проявления в непосредственной близости от автодороги.

Улясинское проявление флюорита (IV-1, 10) выявлено и оценено при поисковых работах масштаба 1:50 000 [48]. Приурочено к зоне дробления в известняках. Мощность зоны 100-150 м, простираание северо-восточное ($15-20^0$). Минерализация локализуется в северо-западном крыле зоны и представлена равномерной вкрапленностью флюорита. Зёрна флюорита деформированы в тонкие линзочки (1,5-5,0×0,5 мм), ориентированные вдоль плоскостей расщепления. Мощность зоны оплавления 1,5-2,0 м, протяжённость около 30 м. Содержание флюорита составляет 15-20%. Ресурсы категории P_2 оцениваются в количестве 900 т. Ввиду незначительных размеров и низкого качества руд проявление оценивается отрицательно.

Шлиховые потоки (I-2, 6; IV-2, 12; IV-2, 13; IV-2, 16) и *шлиховые ореолы флюорита* (III-4, 4; IV-4, 2) характеризуются преимущественно невысокими (часто знаковыми) содержаниями полезного минерала и развиты по бортам мезозойских впадин.

Барий

Вторичные литохимические ореолы бария (II-4, 5; III-3, 2; III-3, 3; III-3, 4; III-3, 5; III-4, 8; IV-2, 4; IV-2, 14; IV-4, 3) характеризуются содержаниями 0,2-0,5% (редко до 3%) бария и развиты преимущественно вдоль северного борта Верхнеоронгойской впадины. В бассейне р. Удунга часто отмечаются знаковые содержания барита в шлиховых пробах.

Горнотехническое сырьё

Графит

Боярское месторождение графита (II-1, 2) выявлено при поисковых работах на силлиманитовые сланцы [106] и предварительно разведано [85]. Графитовыми рудами являются графитовые, силлиманит-графитовые и силлиманит-графит-слюдистые сланцы с содержанием графита 3 - 9%, слагающие пачку мощностью 150-200м. Размеры выхода предварительно разведанного рудного тела в плане около 2,5-2,7.×0,45 км. Тело пластовой формы полого падает в западном направлении и перекрываются слюдистыми сланцами. Среднее содержание графита составляет 5,11%. Распределение графита в рудах равномерное (коэффициент вариации 18-36%). Среди руд отмечаются безрудные прослои и дайки гранитоидов и габброидов. Коэффициент рудоносности по разведочным сечениям составляет 0,9-0,92. Запасы по категории C₁ до глубины 75 м составляют 200,6 млн. т руды или 10,25 млн. т графита; по категории C₂ до глубины 125 м – 133,6 млн. т руды или 6,82 млн. т графита. Представляется возможным при проведении детальной разведки выделить участки с содержаниями графита 6-8% с запасами порядка 100 млн. т руды. В пределах рудного поля откартировано еще два выхода силлиманит-графитовых сланцев. Одно из них, расположенное в 600 м к востоку от разведанного тела изучено с поверхности. Площадь выхода руды здесь составляет около 55 тыс. м² при среднеконтурном содержании графита 4,17%. Запасы по второму рудному телу по категории C₂ до глубины 50 м составят 7,15 млн. т руды или около 298 тыс. т графита. Всего по месторождению запасы категорий C₁+C₂ составляют 17,36 млн. т графита. По результатам лабораторных технологических исследований [77] установлено:

1. Руды Боярского месторождения относятся к типу мелкочешуйчатых графитовых руд с рядовым содержанием полезного компонента.
2. Руда является легкообогатимой.
3. Измельчение, флотация и реагентный режим близки к применяющимся в промышленности.
4. Извлечение графита составляет 90-96,3%, выход товарного продукта около 5% от исходной руды. Зольность полученного концентрата составляет по пробе №1 – 2,7%, по пробе №2 – 5,45%.

5. Разработана предварительная схема обогащения, включающая измельчение, основную флотацию и доводку черного концентрата путём пяти доизмельчений и одиннадцати перечистных флотаций.

6. Концентрат XI перечистой флотации удовлетворяет требованиям на графит для электроугольной промышленности. Промежуточные продукты VIII, IX и X перечистных флотаций удовлетворяют требованиям к графитовым концентратам на графит литейный, на графит элементный мягкий и для смазочных материалов соответственно.

Горнотехнические условия благоприятны для открытой отработки. Коэффициент вскрыши – около $0,1 \text{ м}^3/\text{т}$ руды. Несмотря на значительные запасы графита и благоприятные горнотехнические условия, из-за невысоких содержаний полезного компонента в рудах и расположения месторождения в природоохранной зоне оз. Байкал, его промышленное освоение не предусматривается.

Саланский пункт минерализации графита (III-1, 1) выявлен при ГС-200 [32]. Среди метаморфизованных пород отмечаются редкие обломки графитовых сланцев, визуально схожих с рудами Боярского месторождения. Ввиду малого ареала распространения рудных обломков оценивается отрицательно.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Месторождение камня строительного (метаморфические породы) г. Остренькая (I-4, 1) детально разведано С.И. Школьным [107]. Полезным ископаемым являются динамометаморфизованные породы татауровской свиты. Физико-механическими испытаниями установлено, что камень месторождения пригоден в качестве бута для гражданского и промышленного строительства, щебня в обычный бетон марки 200 и выше, для конструкций, замерзающих в водонасыщенном состоянии, марки 150 и ниже, а также для балластного слоя железнодорожного пути. По своим физико-механическим свойствам каменный материал месторождения может использоваться для бетонов более высоких марок, например в гидротехнических сооружениях, после проведения дополнительных исследований на морозостойкость. По результатам технологических испытаний выход товарного камня составляет 90%. Определены и утверждены (ТКЗ ПГО «Бурятгеология») запасы $A_2 = 2180 \text{ тыс. м}^3$; $B = 1211 \text{ тыс. м}^3$; $C_1 = 1704 \text{ тыс. м}^3$. Объём вскрышных пород – 221 тыс. м^3 . Запасы месторождения учтены государственным балансом.

Загустайское месторождение строительного камня (базальты) (IV-2, 15) предварительно разведано [43]. Запасы по категории C_1 в количестве 11781 тыс. м³ подсчитаны по двум обособленным залежам. Обе залежи вытянуты в СЗ направлении, размеры залежей 1500×1100 м и 650×250 м, средняя мощность 15 и 20 м соответственно. Средняя мощность вскрыши 0,75 м. Физико-механические испытания показали, что базальты Загустайского месторождения могут использоваться как щебень для обычного бетона и как бутовый камень. Запасы месторождения находятся на государственном балансе.

Загустайское месторождение строительного камня (граниты) (IV-2, 15) предварительно разведано [58]. Полезным ископаемым являются крупнозернистые лейкократовые граниты, годные как щебень, бутовый камень и материал для дорожного строительства. Запасы по категории C_1 составляют 85 243 м³.

Карбонатные породы

Тимлюйская группа месторождений цементного известняка приурочена к горизонтам карбонатных пород, залегающих в метаморфических породах в предгорной части хр. Хамар-Дабан. Эта группа месторождений является базой Тимлюйского цементного завода – одного из ведущих промышленных предприятий в экономике Кабанского административного района Республики Бурятия.

Таракановское месторождение цементного известняка (I-2, 1) детально разведано в 1953г [54]. Карбонатные породы залегают в виде крупной крутопадающей на ЮВ линзы северо-восточного направления длиной около 1,2 км, видимой мощностью до 300 м. В составе карбонатных пород выделяются чистые, окварцованные и доломитизированные известняки. Полностью удовлетворяют требованиям к цементному сырью чистые известняки (среднее содержание MgO – 0.7%; SiO₂ – 3.24%). Окварцованные известняки отличаются высоким содержанием SiO₂ (15,68%). Так как доля окварцованных известняков составляет 5%, то в целом по месторождению содержание SiO₂ не превышает 4,27%, что удовлетворяет требованиям к качеству сырья и окварцованные известняки могут утилизироваться как пропорциональная добавка. Доломитизированные известняки, а так же жилы гранитоидов, прослои сланцев и карстовые полости (в сумме составляющие 11% объёма) исключены из контура подсчёта запасов. Запасы по результатам разведки [54] составили: чистого известняка – $A_2 = 2031$ тыс. т; $B = 7855$ тыс. т; $C_1 = 7756$ тыс. т, окварцованного – $B = 932$ тыс. т. По

горнотехническим условиям оценены породы вскрыши в висячем боку залежи полезного ископаемого в объёме 2410 тыс. м³, а также 183 тыс. м³ наносов. Месторождение отрабатывается с 1961г. По результатам эксплуатационной разведки [46] детально изучено качество известняков до горизонта +505 м. По результатам технологических испытаний большая часть пород вскрыши оценена как активная минеральная добавка (“порфиرويد”). Общие запасы активной минеральной добавки на месторождении составили $A+B+C_1 = 20\,187$ тыс. т. В 1979-80 годах, в связи с отработкой утвержденных запасов, проведена доразведка до горизонта +475 м с утверждением в ГКЗ СССР оставшихся запасов известняков $B+C = 16\,095$ тыс. т и активной добавки – 6 018 тыс. т. В 1996г на обоих бортах карьера стали развиваться оползневые процессы, что привело к запрету добычи ниже горизонта +505м. Оставшаяся в недрах часть запасов известняков составляет 7 508 тыс. т (баланс на 01.01.2001г.).

ЮЗ фланг Таракановского месторождения цементного известняка (I-2, 2) представляет собой продолжение Таракановского месторождения. Выделен в самостоятельный объект в связи с различной историей и степенью изученности, а так же сложностью геологического строения. Поисково-оценочные работы проведены в 1967-70 годах [101] с утверждением запасов известняка по $C_2 = 17\,688$ тыс. т до горизонта +505 м. Отмечалась невыдержанность качества сырья, закарстованность и развитие разрывных нарушений. Предварительная разведка проведена в 1979-80 годах [31], в результате которой, из-за низкого качества сырья и большой закарстованности (39,6%) известняки ЮЗ фланга Таракановского месторождения признаны не пригодными для производства цемента. Подсчёт запасов не производился. Осложнившиеся горнотехнические условия работы Таракановского карьера, а так же плохая сходимость результатов поисково-оценочных работ и предварительной разведки, стимулировали проведение в 1998-2000 годах заверочных работ. В результате заверочных работ [36] ЮЗ фланг Таракановского месторождения отнесён ко второй группе месторождений по сложности геологического строения (средние и мелкие, не выдержанные по строению, мощности и качеству полезного ископаемого пластовые залежи), подсчитаны и утверждены запасы $C_2 = 19\,655$ тыс. т и ресурсы $P_1 = 5\,531$ тыс. т известняка цементного и запасы $C_2 = 6\,004$ тыс. т активной минеральной добавки (протокол №37 от

19.12.2000 г. ТКЗ при КПП РБ). Рекомендованы дальнейшие работы по подготовке запасов категории C_1 .

Большереченское месторождение цементного известняка (I-2, 4) изучено поисково-оценочными работами [36]. По строению и качеству сырья аналогично ЮЗ флангу Таракановского месторождения. В результате поисково-оценочных работ определены и утверждены запасы $C_2 = 13\,585$ тыс. т и ресурсы $P_1 = 12\,544$ тыс. т известняка до горизонта +475 м. (протокол №37 от 19.12.2000г ТКЗ при КПП РБ). Рекомендовано проведение предварительной разведки для подготовки запасов категории C_1 .

Никитинское месторождение цементного известняка (I-2, 8) разведано в 1955 – 1956 гг. [69]. Тело полезного ископаемого имеет форму усложнённого пласта с ЮВ падением. На плане оно выделяется в виде полосы северо-восточного простирания видимой мощностью от 25 до 266 м и протяжённостью до 1750 м. Кроме того, выделяются два линзообразных тела мощностью 20-60 м и протяжённостью до 450 м. Истинная мощность пласто-линзообразных тел известняков в разрезах по разведочным линиям не выдержана и колеблется от 40 до 74 м. Тела известняков падают на ЮВ под углом $30 - 85^\circ$. Среди полезной толщи встречаются жильные породы, участки скарнирования, карстовые зоны, линзы и прослои доломитизированных известняков. По качеству известняки удовлетворяют требованиям к сырью для производства портландцемента ($MgO-1.15\%$; $SiO_2-0.84\%$; $CaO-54.16\%$). Запасы подсчитаны методом параллельных вертикальных сечений до горизонтов с отметкой 570 – 805 м в зависимости от условий залегания, мощности, качества и допустимого объёма вскрыши и составляют: категории $A_2 - 4\,899$ тыс. т, $B - 4\,504$ тыс. т, $C_1 - 8\,843$ тыс. т, $C_2 - 2\,303$ тыс. т (протокол ГКЗ № 1793 от 25.05.57г). Месторождение не разрабатывалось и в настоящее время является резервным для Тимлюйского цементного завода. Запасы месторождения находятся на государственном балансе

Месторождение цементного известняка г. Известковая (I-3, 1) разведано в 1938-1939 г.г. [97]. Известняки залегают среди толщи сланцев в виде двух сближенных пластовых тел падающих на ЮВ (азимут падения 140°) под углом $70-90^\circ$. К северо-восточной части г. Известковой оба пласта выклиниваются. Внутри пластов известняков наблюдаются прослои сланцев и доломитов мощностью до 7 м. Отмечается обилие жил и апофиз аплитовидных гранитов, приуроченных, в основном, к контакту карбонатных пород со сланцами. Мощность одного пласта колеблется от 14,5 до 48,75 м, другого – от

41,5 до 61,25 м. Пласты прослежены на 1700 м. Разведана ЮЗ часть пластов на протяжении 500 м, где они имеют наибольшие мощности. Видимая мощность прослоя, разделяющего пласты известняков колеблется от 18 до 40 м. Запасы подсчитаны до глубины 485 м и составляют: A_2 – 3 389 тыс. т, В – 916 тыс. т. Месторождение разведывалось одним из первых в Тимлюйской группе и обладает рядом недостатков (значительная засорённость пустыми породами; высокий коэффициент вскрыши при отработке обоих пластов до расчётной глубины). В связи с этим в 1953 г. запасы были пересчитаны и утверждены в количестве C_1 – 1 773 тыс. т, В – 803 тыс. т. Несмотря на удобное расположение, месторождение не разрабатывалось в связи со сложностями селективной отработки. Запасы месторождения находятся на государственном балансе

Право-Еловское месторождение цементного известняка (I-3, 2) изучено на стадии детальной разведки (юго-западный фланг) и поисково-оценочной стадии (северо-восточный фланг). Локализуется в пластообразном теле карбонатных пород северо-восточного простирания (40° - 50°) с падением на юго-восток (75°). Известняки, пригодные для цементного производства, приурочены к контакту карбонатных пород с гранитоидами и образуют пластообразное тело мощностью 20-180 м, протяжённостью около 1,5 км. Невыдержанная мощность известняков обусловлена морфологией эруптивного контакта гранитоидов. По мере удаления от этого контакта на СЗ в карбонатных породах постепенно возрастает содержание MgO, по которому внешне неотличимые породы подразделяются на известняки, доломитовые известняки и доломиты. В результате разведочных работ [63] определены и утверждены ГКЗ СССР запасы $B+C_1 = 21\,913$ тыс. т. Месторождение разрабатывалось с 1952 по 1966 г. В 1966 г. месторождение было законсервировано в связи с ухудшением качества сырья и сложными горно-техническими условиями. Всего на месторождении было добыто 4 715 тыс. т известняка. Оставшиеся в недрах 12 768 тыс. т являются резервными (баланс запасов на 2000 г.).

Загустайское месторождение доломитов (IV-2, 6) предварительно разведано [59]. Представляет собой ксенолит среди гранитоидов. Доломиты пригодны для получения магнезиальной быстрогасящейся извести. Кроме того, по техническим показателям они удовлетворяют требованиям на бутовый камень и материал для дорожных покрытий. Запасы по категории C_1 составляют $98\,778\text{ м}^3$. Средняя мощность вскрыши 0,9 м. Запасы месторождения учтены государственным балансом.

Глинистые породы

(см. карту палеоген-четвертичных образований)

Тимлюйское месторождение суглинков (I-3, 3) представляет собой пластообразную залежь с уменьшением мощности в северо-восточном направлении. Разведано на глубину 16 м [30]. Вскрышей является почвенно-растительный слой мощностью 0,2-0,5 м. К продуктивной толще относятся светло-коричневые четвертичные суглинки пролювиально-делювиального шлейфа. Эти отложения перекрывают валунно-галечные аллювиальные отложения. В суглинках встречаются маломощные (до 1-2 м) прослои, линзы супеси, занимающие в разрезе 5-10%. Присутствие местами илистых прослоев мощностью до 0,4 м является отрицательным фактором. Суглинки Тимлюйского месторождения по механическому и химическому составу являются весьма однородными породами, отвечающими требованиям ГОСТа для производства строительного кирпича. Запасы месторождения по категориям В+С₁ равняются 4617 тыс. м³. В 1975-1978 гг. была проведена доразведка месторождения [79]. Участок доразведки занимает его юго-западную часть. Подсчитанные запасы участка доразведки по категориям А+В+С₁ составляют 3007 тыс. м³. Прирост запасов по Тимлюйскому месторождению составил 832,2 тыс. м³. Запасы месторождения находятся на государственном балансе.

Боярское месторождение глин (II-1, 4) относится к средним по размерам пластообразным залежам с выдержанными показателями качества сырья и мощности продуктивной толщи. Площадь распространения пород, рассматриваемых как полезное ископаемое (бурые глины танхойской свиты), составляет 0,23 км². Месторождение разведано на глубину 15 м [88]. Вскрышей является почвенно-растительный слой. Для оконтуривания полезной толщи установлены следующие постоянные кондиции: содержание глинистой фракции 37,3-44,9%, песчаной – 9-18%. Из данного сырья, при условии добавок песка отощителя (до 30%), обеспечивается выпуск кирпича марок 100, 125, 150, по морозостойкости в соответствии с ГОСТом 530-80. Запасы кирпичного сырья Боярского месторождения по категориям А+В+С₁ – 1,07 млн. м³. Запасы месторождения находятся на государственном балансе.

Большереценское месторождение глин (I-1, 8) изучено на стадии поисково-оценочных работ [88]. Месторождение представляет собой пластообразную залежь неправильной формы длиной 750 м и шириной 280-650 м. Мощность полезной толщи в

среднем 5,6 м при вскрыше 1,7 м. К полезной толще отнесены коричневато-бурые глинистые породы танхойской свиты. Содержание крупнозернистых включений до 5,4%, глинистой составляющей – 29,7-46,1%. Породами вскрыши являются песчано-глинистые отложения голоценового возраста. Глинистые породы продуктивной толщи характеризуются неоднородностью состава, но по средним показателям сырье пригодно для кирпичного производства. Умеренно-пластичные глины с содержанием глинистой фракции 30-40% пригодны для производства кирпича марки 100 при условии ввода песка-отошителя. Запасы кирпичного сырья по категории С₂ составляют 2,1 млн. м³

Прочие ископаемые

Сапропель

Проявление сапропеля оз. Никиткино (I-2, 10) приурочено к одноимённому озеру. Мощность слоя сапропеля 2,94 м. Ресурсы категории Р₂ составляют 1775 тыс. т [49]. Донные отложения представлены пятью видами сапропеля: диатомовым, органо-железистым, железистым, органо-глинистым и глинистым. Сапропель не может быть рекомендован в качестве удобрения для сельского хозяйства, так как в его составе преобладают органо-железистый и железистый виды (до 60%). Заключение о применении сапропеля в бальнеологических целях может быть дано после проведения дополнительных работ.

Соли

Месторождение мирабилита Сульфат (IV-3, 7) приурочено к оз. Солёное. Об эвапоритовом солеобразовании в этом озере известно с 1673 г. С 1719 по 1852 гг. здесь добывали повареную соль. С 1923 по 1938 г. добывался мирабилит (глауберова соль) методом проморозки рапы до донного, твёрдого мирабилита (стеклец). В 1938 г. проведены разведочные работы [39, 40], в результате которых были определены и утверждены запасы мирабилита категории С₂, составлявшие: рыхлого мирабилита – 316 тыс. т; плотного (стеклец) – 483 тыс. т; в рапе – 73 тыс. т; всего 872 тыс. т. Известно, что месторождение отработано Улан-Удэнским стеклозаводом, но сведения о количестве добытого мирабилита не обнаружены.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Площадь листа М-48-V является частью Западно-Забайкальской области Центрально-Азиатского складчатого пояса. Минерагению территории определяют каледонское

флишоидное и карбонатно-терригенное осадконакопление, островодужный магматизм, герцинские вулcano-плутонические и ультраметаморфические процессы, а так же мезозойский и кайнозойский рифтогенез.

Каледонская эпоха представлена флишоидными образованиями темникской свиты, терригенно-карбонатными отложениями урминской толщи и габброидами моностойского комплекса. К силлиманит-графитовым сланцам темникской свиты приурочено Боярское месторождение графита. Карбонатные породы темникской свиты и урминской толщи используются для производства цемента. С габброидами моностойского комплекса связано апатит-титаномagnetитовое оруденение.

В **герцинскую эпоху** образовалась мощная толща вулканитов, представленная алентуйской свитой, затем сформировались Хамар-Дабанский и Моностойский гранитогнейсовые валы и Оронгойский плутон. С соготинским комплексом (Оронгойский плутон) связаны молибденитовая штокверковая, редкоземельная, ториевая, кварц-золоторудная, настурановая, флюоритовая, кварц-магнетит-гематитовая и серебро-свинцовая с золотом минерализации.

С **мезозойской эпохой** связано развитие системы рифтогенных впадин. К осадочным формациям мезозойских впадин приурочены малое месторождение и проявления бурого угля, пункты минерализации гидрогенного урана. Пласты бурого угля локализованы в мульдах, сложенных фациями зарастающих озёр в составе селенгинской свиты (K_1sl). Урановая гидрогенная минерализация проявлена на территории листа слабо и локализуется в грубообломочных породах сотниковской свиты (K_1st), развитых вдоль северного борта Верхнеоронгойской впадины. Гидротермальные рудогенерирующие процессы мезозойской эпохи развивались преимущественно вдоль разломов, ограничивающих впадины, и проявлены редкоземельно-ториевой и флюоритовой минерализацией.

С **альпийской эпохой** связано образование Байкальской рифтовой системы. В осадочных образованиях рифта известны месторождения торфа, кирпичных глин и проявление сапропеля. Пляжевые россыпи ильменита промышленного интереса не представляют. Недостаточно изучены перспективы Байкальского рифта связанные с проявлениями свободного горючего газа (грифонами), развитыми преимущественно в акватории оз. Байкал, вдоль ЮВ побережья. С альпийской эпохой также связаны непромышленная аллювиальная россыпь золота и месторождение мирабилита.

Согласно современному минерагеническому районированию территория листа М-48-V относится к *Саяно-Байкальской минерагенической провинции, Баргузино-Витимской и Селенгино-Витимской субпровинциям*, представленными соответственно *Улан-Бургасской и Гусино-Удинской минерагеническими зонами*.

Улан-Бургасская минерагеническая зона ($1q, P, ap, gp/PR_1-PZ_2$) охватывает северо-западную часть территории, сложенную преимущественно герцинскими магматическими и ультраметаморфическими образованиями с ксенолитами каледонских осадочных и магматических пород. Оруденение зоны представлено Боярским месторождением силлиманит-графитовых сланцев, локализованных в ксенолите метаморфизованных (до амфиболитовой фации) пород темникской свиты.

Гусино-Удинская минерагеническая зона ($2Be, Mo, fl/PZ_3-MZ$) охватывает юго-восточную часть территории, сложенную герцинскими магматическими образованиями с ксенолитами каледонских осадочных и магматических пород, герцинскими вулканогенными породами, а также образованиями мезозойской эпохи. В пределах этой зоны проявлена флюоритовая, молибденовая, серебро-полиметаллическая, урановая и железорудная минерализация. Оруденение герцинской эпохи локализовано преимущественно в ксенолитах пород темникской, алентуйской свит и урминской толщи, реже в породах соготинского комплекса. Оруденение мезозойской эпохи приурочено к бортам мезозойских впадин. В мезозойских отложениях залегает Загустайское месторождением и ряд проявлений бурого угля.

В пределах Гусино-Удинской минерагенической зоны выделяются Третьяковский золото-редкоземельно-флюоритовый рудный узел ($2.0.1fl, TR, Au$), Удунгинский флюорит-урановый прогнозируемый рудный узел ($2.0.2U, fl$), Гусиноозёрский угленосный узел ($2.0.3БЗ$) и Селенгинский молибденовый рудный узел ($2.0.4Mo$).

В пределах Третьяковского рудного узла проявлена минерализация, связанная преимущественно с гидротермальными процессами мезозойской эпохи. Основные рудные объекты этого узла: Третьяковское и Иволгинское флюоритовые месторождения, а также Аршанское флюорит-редкоземельное проявление расположены на соседнем (М-48-VI) листе. Рудоконтролирующая роль здесь принадлежит разломам ограничивающим мезозойские впадины и сопряженным с ними системам разрывов более высокого порядка.

Удунгинский прогнозируемый рудный узел выделяется впервые. В пределах узла проявлена минерализация, связанная с магматическими процессами герцинской эпохи и представленная проявлениями урана и флюорита. Минерализация локализуется преимущественно в ксенолитах алентуйской свиты и урминской толщи, реже в зонах трещиноватости по породам соготинского комплекса.

Гусиноозёрский угленосный узел оконтуривает мульдообразные структуры сложенные угленосными отложениями селенгинской свиты, в которых мощность пластов угля превышает 1 м.

В пределах Селенгинского рудного узла проявлена молибденовая минерализация, связанная с магматическими герцинскими процессами. Молибденовая штокверковая минерализация генетически и пространственно связана с третьей фазой соготинского комплекса и локализуется преимущественно в экзо- и эндоконтактах массивов третьей фазы соготинского комплекса, реже в зонах дробления и трубообразных телах эруптивных брекчий. Основные рудные объекты узла: Жарчихинское месторождение, Харитоновское, Колобковское и Надеинское проявления расположены за пределами листа М-48-V.

Оценка перспектив района и прогнозные ресурсы

Работами ГДП–200, в целом, подтверждены металлогенические построения предшественников, при этом несколько изменилась прогнозная оценка. В настоящее время известны достаточно крупные скопления только бурого угля, торфа и силлиманит-графитовых сланцев. Перспективы прироста запасов этих видов полезных ископаемых ограничены (за исключением Боярского месторождения графита), а их промышленное освоение в ближайшем будущем маловероятно. Перспективы выявления месторождений чёрных, цветных и благородных металлов оцениваются отрицательно. При благоприятной конъюнктуре некоторые проявления (например Манжинское и Верхне-Убукунское проявления флюорита) могут осваиваться малыми добычными предприятиями. Для оценки перспектив выявления залежей углеводородного сырья в толще осадков оз. Байкал недостаточно имеющихся прямых (газовые грифоны) и косвенных признаков, необходимо планомерное изучение нефте-газоносности с применением таких дорогостоящих методов, как сейсморазведка и глубокое бурение. Рассматриваемая территория выделяется обилием прямых признаков типичного для

Забайкалья уранового и флюоритового оруденения, что послужило критерием выбора видов полезных ископаемых, на которые производилась её прогнозная оценка. Причём количество признаков (как прямых так и косвенных) этих видов минерального сырья позволяет использовать алгоритм автоматического формирования модели прогнозируемых объектов, реализуемый средствами программного обеспечения «ГИС ПАРК».

Выбор этого алгоритма позволяет минимизировать (в известных пределах) субъективность прогноза, а также получить статистическую оценку экспертного выбора металлотектов для рассматриваемого типа оруденения. Субъективность ограничивается процедурой задания эталонных объектов, по которым формируется модель. В качестве обучающих объектов выбраны площади развития прямых и косвенных признаков (проявления, пункты минерализации, литохимические и шлиховые ореолы, радиоактивные аномалии урановой и смешанной природы). В качестве контрольных объектов выбраны участки проявлений, для которых известны прогнозные ресурсы. В исходный список факторов (27 факторов) были включены все имеющиеся в распоряжении авторов исходные и производные данные. Этот список включает следующие данные: принадлежность минимальной единицы площади к подразделению легенды; наличие тех или иных вторичных изменений; расстояние до ближайшего разлома; дайки; значения геофизических полей (гравиметрового и магнитного); значения четырёхканальной АГСМ и мультипликативных коэффициентов и прочее, вплоть до оттенка фототона на космоснимке и экспозиции склонов рельефа. Внутренняя однородность эталонных объектов и факторов проверялась средствами статистического анализа в программном обеспечении «ГИС ПАРК». Для оценки прогнозных ресурсов на выявляемых перспективных участках использовались данные о ресурсах на известных проявлениях урана и флюорита.

Прогнозная оценка площади на уран и флюорит средствами программного обеспечения «ГИС ПАРК» (оптимальная модель формируется автоматически)

Параметры оптимальной модели перспективных на уран участков:

Информативная совокупность факторов:	Диапазон благоприятных значений фактора	информативность	значимость
Значения гравиметрового поля	-0,108 – 5,816 мГл	63,78	59,7
Содержание урана (АГСМ)	0,4 – 0,7 %	44,97	42,7
Мультипликативность $U \times Th/K$ (АГСМ)	577,7 – 2630,7	21,32	19,0
Принадлежность подразделению легенды (геологическая карта)	Урминская толща	15,81	2,99
	Соготинский комплекс, 3 фаза	9,13	6,0
	Алентуйская свита	4,88	0,15

Значения магнитного поля	185,7 – 289,0 нТл	11,83	8,42
Содержание калия (АГСМ)	1,26 – 1,42%	10,5	4,2
Содержание тория (АГСМ)	0,215 – 0,367%	8,45	3,7

Оптимальный порог – 0,54

Выбор в качестве благоприятных значений принадлежности площади к третьей фазе соготинского комплекса, к алентуйской свите и к урминской толще подтверждает правильность экспертного выделения этих подразделений как металлотектов.

Параметры оптимальной модели перспективных на флюорит участков:

Информативная совокупность факторов:	Диапазон благоприятных значений фактора	информативность	значимость
Значения гравиметрового поля	5,74 – 9,68 мГл	20,71	14,95
Содержание урана (АГСМ)	0,32 – 0,41 %	16,05	14,07
Содержание калия (АГСМ)	0,48 – 0,59 %	20,83	7,56
Мультипликативность Th × K / U (АГСМ)	5,8 – 13,49	14,44	10,43
Общая радиоактивность (АГСМ)	11,67 – 11,71 мкР/ч	20,2	2,34
Значения магнитного поля	-3,71 – -3,72 нТл	11,83	8,42
Расстояние до разрывных нарушений	0 – 873 м	10,14	5,8
Мультипликативность U / Th (АГСМ)	0,32 – 0,58	6,09	4,47

Выделяется большая доля факторов, полученных одним методом (АГСМ), что снижает достоверность прогноза. Для снижения зависимости результатов прогноза от данных АГСМ в модели были оставлены наиболее информативные (содержание калия и общая радиоактивность). Оптимальный порог по отредактированной модели составил 0,39. С таким порогом выделяется очень большое количество участков, расположенных преимущественно в юго-западной части территории. Для повышения локальности прогноза порог был поднят до 0,63, что позволило выделить сближенные, наиболее перспективные на флюорит участки. При выделении перспективных на уран участков порог меры сходства был поднят до 0,59, что позволило убрать «рой» очень мелких участков.

В результате выделен (см. схему прогноза) *Удунгинский прогнозируемый флюорит-урановый рудный узел (2.0.2U,fl)* и *прогнозируемые площади: Верхне-Убукунская (2.0.2.2U,fl), Васильевская (2.0.2.4U) Мантурихинская (2.0.2.1U) и Улясинская (2.0.2.3 fl)* По прогнозируемым площадям произведен подсчёт прогнозных ресурсов, которые составили: по Верхне-Убукунской – U=27,67 тыс. т, fl=170 тыс. т; по Васильевской – U=16,97 тыс. т; по Мантурихинской – U=8,54 тыс. т; по Улясинской – fl=968 тыс. т. Так как в основе выделения рудных полей использовалась мера сходства, достоверность оценки прогнозных ресурсов не может быть выше категории P₃. Очередность (перспективность) выделяемых участков определялась методом сравнения суммарных рангов перспективности и имеет относительный характер. Надёжность определения

перспективности участков оценивалась методом сравнения средних мер сходства и также имеет относительный характер. Рекомендуемые виды работ выбраны, исходя из изученности выделенных площадей на прогнозируемые виды минерального сырья.

В пределах рудного поля Боярского месторождения выявлены три рудных тела суммарной площадью выхода 3 млн. м². Используя параметры, полученные при предварительной разведке (мощность – 150 м, плотность руд – 2,6 т/м³, среднее содержание графита в рудах – 5,11 %), получим порядка 60 млн. т. графита. За вычетом разведанных запасов категорий С₁ и С₂ (17,36 млн. т.) остается около 43 млн. т. графита. Учитывая хорошую выдержанность параметров оруденения можно использовать довольно высокий (0,5) поправочный коэффициент. Таким образом ресурсы Боярского месторождения категории Р₂ оцениваются в количестве 22 млн. т. графита.

По завершению ГДП-200, некоторые участки представляются перспективными для проведения поисковых работ, но изученность их недостаточна для прогнозной оценки. В западной части Аршанского рудного узла выявлены признаки гидротермально-метасоматических процессов, предположительно связанных с халютинским комплексом карбонатитов и щелочных габброидов, выходы которых установлены на соседнем листе (М-48-VI): проявление редкоземельных элементов и тория Братский ключ (II-4, 1), зоны дробления с метасоматическими амфиболитами (известные как Мыкертское проявление амфибол-асбеста), вторичный литохимический ореол бария (II-4, 5) и проба из коренных пород с повышенным содержанием РЗЭ и бария. Возможно, эти признаки указывают на наличие нескрытых эрозией тел карбонатитов несущих барий-стронциевое, урановое, редкоземельное, кварц-золото рудное и кварц-флюоритовое оруденение, проявленное в Аршанском и Халютинском рудных узлах на соседнем листе [82].

Практически все проявления и пункты минерализации радиоактивных элементов оценивались на уран. Ториевая составляющая радиоактивности часто не приводится в отчётах и измерялась лишь для определения соотношения с урановой. Слабо изучена редкоземельная минерализация, часто сопровождающая ториевую. По этой причине невозможна переоценка этих объектов на торий и РЗЭ без проведения поискового доизучения.

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

(глава составлена по материалам [53, 100, 99, 71])

В пределах исследованного листа выделяются четыре типа подземных вод: порово-пластовые воды рыхлых отложений, трещинно-пластовые воды мезозойских отложений, подземные воды зоны трещиноватости интрузивных и ультраметаморфических пород и трещинно-жильные воды разломов (рис. 9.1).

Порово-пластовые воды современных аллювиальных, озёрно-аллювиальных и пролювиально-аллювиальных отложений распространены в пределах Усть-Селенгинской, Верхнеоронгойской, Загустайской впадин и в долине реки Селенги. В Усть-Селенгинской впадине аллювиальные отложения представлены гравийно-галечным материалом и разномерными песками. Вскрытая мощность водоносного горизонта колеблется от 3,5 до 47,5 м. Дебит скважин составляет 5-10 л/сек при понижении 2-5 м. В Верхнеоронгойской и Загустайской впадинах мощность озёрно-

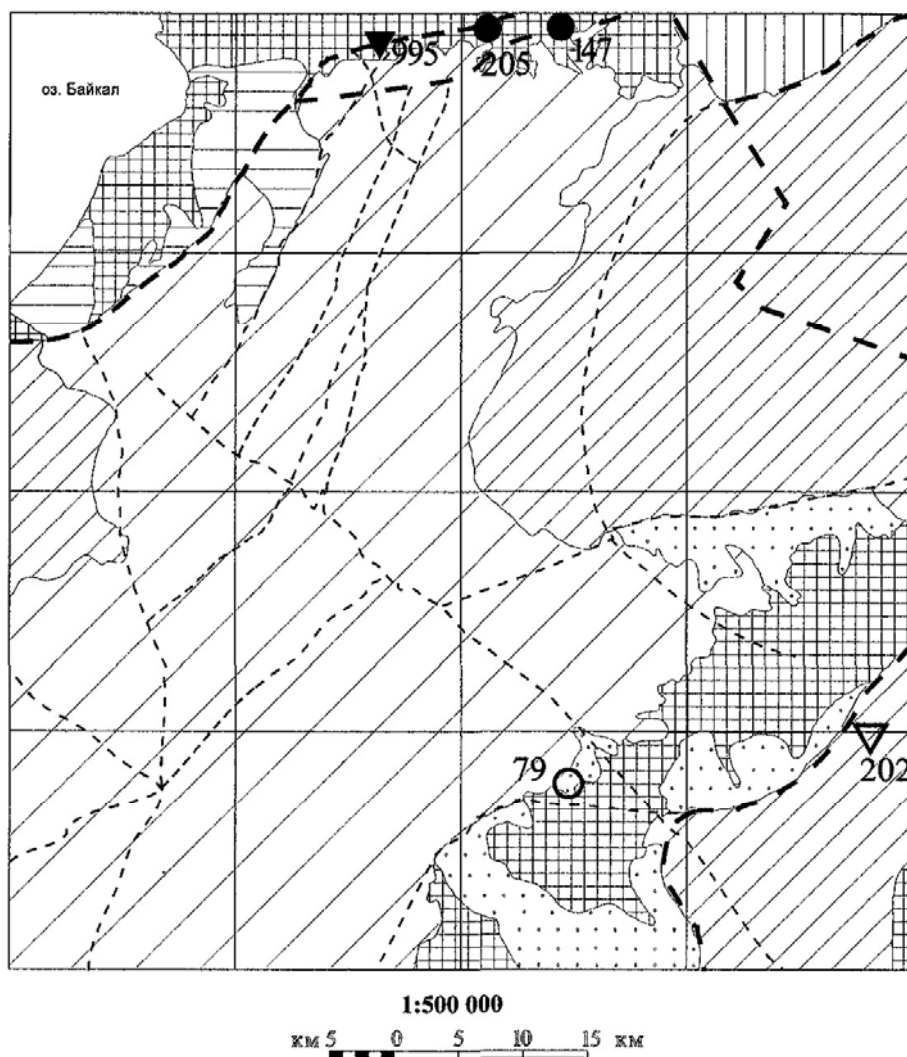
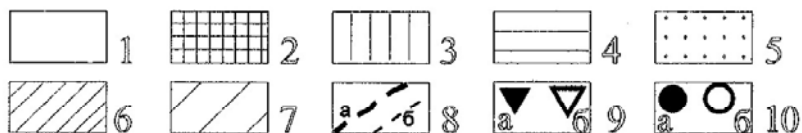
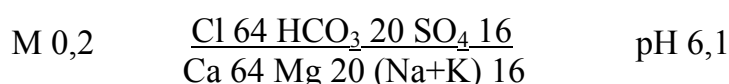
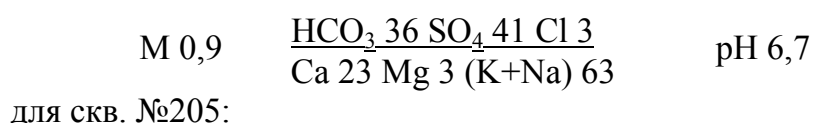


Рис.9.1. Гидрогеологическая схема листа М-48-V



1) Акватория оз. Байкал; 2-4) порово-пластовые воды: четвертичных аллювиальных отложений (2), отложений кривоярской свиты (3), отложений танхойской свиты (4); 5) трещинно-пластовые воды мезозойских впадин; 6) трещинные воды ультраметаморфических пород; 7) трещинные воды интрузивных пород; 8) тектонические нарушения: главные - а, второстепенные - б; 9) нисходящие родники и их номера по Г.И.Тугаринову (а) и Н.С.Траутману (б); 10) водозаборные скважины и их номера по Г.И.Тугаринову (а) и Н.С.Траутману(б)

аллювиальных отложений составляет 30-40 м. Водообильность этих образований по поймам рек Оронгоя и Убукуна не превышает 3 л/сек при понижении 2,2 м. В пойме р. Загустай дебиты скважин составляют 0,1-1,1 л/сек при понижении 1,3-1,6 м. Наибольшей водообильностью обладают гравийно-песчаные отложения поймы р. Селенги. Дебиты скважин здесь достигают 4,6-7,3 л/сек при понижении 1,4 м. По химическому составу воды преимущественно относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым и магниевым-кальциевым. Минерализация изменяется от 0,1 до 0,3 г/л, редко достигая 0,6 г/л. Наиболее характерная формула химического состава приведена для скв. №147:



Общая жёсткость составляет 0,6-4,5 мг-экв. Питание грунтовых вод современных отложений осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков, иногда и поверхностных вод непосредственно на площади их распространения, а также подземными водами других водоносных комплексов, разгрузка которых происходит в речные долины. По химическому составу воды пригодны для водоснабжения и используются посредством колодцев и мелких скважин для хозяйственно-питьевых нужд.

Порово-пластовые воды отложений кривоярской свиты. Водовмещающие породы представлены мелкозернистыми горизонтально-слоистыми песками, картируемыми в северо-восточной части листа в пределах Селенгино-Итанцинской впадины. Мощность отложений достигает 60 м. Глубина залегания грунтовых вод от нескольких метров до нескольких десятков метров. Водообильность отложений в целом не высокая. Дебиты скважин составляют 0,5-1,0 л/сек. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые, умеренно-жёсткие (3-6 мг-экв.). Минерализация составляет 0,1-0,4 г/л.

Порово-пластовые воды нерасчленённых палеоген-неогеновых отложений танхойской свиты распространены на юго-восточном побережье озера Байкал. Водовмещающие породы представлены песками, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Воды комплекса напорные, величина напора изменяется от 0,6 до 89,1 м. Глубина появления воды изменяется от 8,0 до 88 м. Дебит скважин варьирует от 0,05 до

7,5 л/сек при понижении от 4,0 до 30,0 м. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-натриевые, реже гидрокарбонатно-хлоридные с различным сочетанием катионов. Минерализация вод составляет от 0,01 до 0,12 г/л. Реакция pH слабощелочная (7,4-7,6). Общая жёсткость изменяется от 0,1 до 1,1 мг-экв/л. В газовом составе подземных вод отмечаются метан и азот. Питание водоносного комплекса палеоген-неогеновых отложений осуществляется за счёт трещинно-жильных вод разломов горного обрамления и вод зоны трещиноватости кристаллического фундамента. Глубокое залегание подземных вод танхойской свиты затрудняет их использование в народном хозяйстве.

Трещинно-пластовые воды мезозойских впадин. В этот водоносный комплекс объединены подземные воды отложений сотниковской, муртойской, убукунской и селенгинской свит. Водовмещающие породы представлены переслаивающимися пачками аргиллитов, алевролитов, песчаников с прослоями углей и глинистых сланцев. Мощность отложений достигает нескольких сотен метров. Глубина залегания грунтовых вод составляет от нескольких метров до нескольких десятков метров и зависит от степени расчленённости рельефа. В центре впадин статический уровень грунтовых вод устанавливается на глубине 10-12 м и менее, а в бортах достигает 30-40 м. Водообильность отложений находится в тесной зависимости от их литологического состава. Наибольшей водообильностью отличаются песчаники и алевролиты, обладающие повышенной трещиноватостью и пористостью. Дебиты скважин колеблются от десятых долей л/сек до 2-3 л/сек при понижениях от 2 до 26 м. По химическому составу воды комплекса преимущественно пресные с минерализацией 0,3-0,6 г/л, гидрокарбонатные со смешанным катионным составом. В Загустайской впадине отмечены повышенная жёсткость (до 7 мг-экв) и высокое (1,5-2 мг/л) содержание фтора. Формула Курлова для скв. № 79 имеет следующий вид:

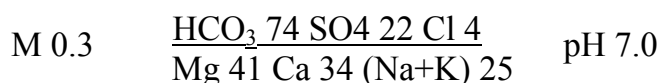
$$M\ 0,3 \quad \frac{HCO_3\ 83\ SO_4\ 14\ Cl\ 2\ NO_3\ 1}{Ca\ 44\ (Na+K)\ 30\ Mg\ 26} \quad pH\ 7.7$$

Подземные воды зоны трещиноватости интрузивных пород соготинского комплекса наиболее широко распространены на территории листа. Водовмещающими породами чаще всего служат гранитоиды. Водообильность пород определяется их трещиноватостью, развитой до глубины 100-120 м. Глубина залегания подземных вод изменяется от 3 до 70 м. Дебиты скважин колеблются от 0,05 л/сек до 2,2 л/сек при понижениях от 6 до 25 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-

кальциевые, кальциево-магнелиевые с минерализацией до 0,2-0,5 г/л и общей жёсткостью до 6-8 мг-экв. Питание происходит, главным образом за счёт инфильтрации атмосферных осадков и конденсационных вод. Подземные воды зоны трещиноватости интрузивных пород хорошего качества и пригодны для водоснабжения. В настоящее время в связи с удалённостью от потребителей не используются.

Подземные воды зоны трещиноватости ультраметаморфических пород улан-бургасского комплекса. Водовмещающие породы представлены гнейсами, мигматизированными кристаллосланцами, метатектит-гранитами и метатектит-сиенитами. Характерна интенсивная трещиноватость пород, развитая до глубины 80-100 м. Однако, водообильность пород, в целом, низкая. Глубина залегания грунтовых вод от 5-9 м до 35-41 м. Дебиты скважин составляют 0,2-0,5 л/сек при понижениях 20-40 м. Воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые и натриево-кальциевые с минерализацией до 0,15 г/л, а также со смешанным катионным составом и минерализацией 0,2-0,8 г/л. Общая жёсткость воды изменяется от 0,05 до 3,1 мг-экв/л. Величина pH имеет значения от 5,5 до 7,8. Питание осуществляется, главным образом инфильтрацией атмосферных осадков. Санитарное состояние воды удовлетворительное. Однако, в связи с развитием водоносных пород в труднодоступной горно-таёжной зоне, эксплуатация вод нерациональна.

Трещинно-жильные воды разломов. К наиболее крупным разрывным нарушениям, попадающим на площадь исследуемого листа, относятся Посольский, Моностойский, Аршанский, Южнобайкальский и Ключевской глубинные разломы. Разрывные нарушения имеют преимущественно северо-восточное направление, зачастую сопровождаются зонами дробления. Большинство зон обводнено. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые или гидрокарбонатные со смешанным составом (минерализация от 0,01 до 0,5 г/л). Родник №995, расположенный в зоне влияния Южнобайкальского разлома, имеет дебит 2,5 л/с и минерализацию 0,2 г/л. Формула химического состава родника № 202, расположенного непосредственно в зоне влияния Аршанского разлома, имеет следующий вид:



Общая жёсткость колеблется от 0,1 до 2,1 мг-экв/л. Воды хорошего качества. Эксплуатация возможна буровыми скважинами глубиной 60-70 м.

В заключение следует вкратце остановиться на водах озера Байкал.

Акватория озера Байкал. Занимает северо-западную часть листа площадью около 150 км². Максимальные отметки глубин здесь достигают 380 м. В акваторию Байкала по рыхлым обломочным отложениям в долинах рек поступают нисходящие потоки подземных вод, нередко в шельфовой зоне проявляющиеся в виде субмаринных пресных источников. В прибрежной части акватории на дне картируются выходы метановых газов, которые в зимний период фиксируются по пропаринам в ледяном покрове озера.

Воды Байкала относятся к гидрокарбонатно-кальциевым. Главнейшей особенностью химизма вод озера является их крайне низкая минерализация. Характерно крайне малое количество кремния (1,07 мг/л), ничтожно мало содержание соединений железа, магния, алюминия. Байкальские воды бедны также соединениями биогенных элементов и органических веществ.

В целом, минеральный состав вод Байкала представляет собою как бы обобщённый средний состав вод его притоков, но переработанный в озере в результате жизнедеятельности населяющих его организмов. Большая часть органических веществ (3/4), поступающих в Байкал с питающими его водами, минерализуется в течение первого же года. Содержание кислорода в воде не падает ниже 9,5-10 мг/л даже на максимальных глубинах.

10. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Территория исследованного листа в инженерно-геологическом отношении изучена достаточно детально. В 1974-1976 гг. в северной части листа были проведены гидрогеологические и инженерно-геологические исследования масштаба 1:50 000 для оценки условий и перспектив мелиорации и строительства [100]. В результате работ была составлена карта гидрогеологического и инженерно-геологического районирования для целей мелиорации, дана характеристика современных геологических и инженерно-геологических процессов, инженерно-геологических условий для различных видов строительства с описанием физико-механических свойств геолого-генетических комплексов пород. В 1979-1981 гг. была проведена комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съёмка масштаба 1:200 000 в пределах Верхнеоронгойской и Загустайской впадин [99]. В результате проведённых исследований были выделены типовые литологические комплексы пород, положенные в основу составления инженерно-геологической карты, определены участки, наиболее

благоприятные для наземного строительства, охарактеризованы основные рельефообразующие факторы. В 1980-1982 гг. на всей площади листа были проведены инженерно-геологические работы масштаба 1:500 000 [53]. На исследованной территории выделяется шесть основных инженерно-геологических районов, соответствующих геолого-генетическим комплексам скальных пород и поверхностных отложений.

Современные аллювиальные отложения слагают русла и поймы современных водотоков. Представлены галечниками, песками и супесью. Мощность отложений достигает 35 м. Коэффициент фильтрации варьирует в широких пределах-то 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 %. Объёмный вес 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. Осложняющими факторами являются малая глубина залегания грунтовых вод, заболачивание, затопляемость, заочкаренность, боковая эрозия и проявление криогенных процессов.

Отложения кривоярской свиты распространены главным образом на левобережье реки Селенги в северо-восточной части листа. Литологический состав отложений представлен разнозернистыми песками 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.

Отложения танхойской свиты представлены чередованием песков, песчаников, глин, алевролитов и аргиллитов. Удельный вес песков изменяется от 2,65 до 2,74 г/см³, объёмный вес от 1,69 до 1,75 г/см³. Пористость составляет 40 %. Для мелкозернистых песков коэффициент фильтрации составляет 1-3 м/сут, для крупнозернистых - 40-50

м/сут. Глинистые фракции очень плотные, часто сланцеватые. Удельный вес глин составляет 2,68-2,75 г/см³, объёмный вес - 1,88-1,97 г/см³. Пористость изменяется от 38 до 44%. Число пластичности изменяется от 9 до 17, предел пластичности - от 20 до 24%, предел текучести - от 30 до 39%. Сила сцепления изменяется от 0,05 до 0,1 кгс/см². При срезе, параллельном слоистости, минимальный угол внутреннего трения равен 17-19°, а максимальный - 30°. Следует отметить, что сравнительно небольшие пределы пластичности при небольшом добавочном увлажнении обуславливают повышенную подвижность глин, что может привести к образованию оползней.

Мезозойские отложения Загустайской и Верхнеоронгойской межгорных впадин представлены алевролитами, аргиллитами, песчаниками, конгломератами и глыбовыми брекчиями селенгинской, убукунской, муртойской и сотниковской свит. 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 составляет 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 2,50-3,03, 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/см². Коэффициент размягчаемости 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.

11. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Площадь листа М-48-V на территории Республики Бурятия относится к напряженной в экологическом отношении. Напряженность связана с техногенной нагрузкой, создаваемой «Нижне-Селенгинским промышленным узлом» [22]. Основными загрязнителями окружающей среды являются Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат (ЦКК) в пос. Селенгинск, цементный и асбоцементный заводы в пос. Каменск, ухудшающие экологическое состояние территории, а также природные и природно-техногенные процессы, связанные с засолением и заболачиванием почв на некорректно мелиорированных землях Оронгойской и Загустайской впадин. Эколого-геологические условия на площади листа неоднородны и связаны с разнообразием геологических, геоморфологических, геохимических, техногенных и других обстановок, формирующих природные и природно-техногенные ландшафты (табл. 11.1, 11.2).

Природные ландшафты

1. *Среднегорье (1500 – 1600 м). Хребет Хамар - Дабан, выположенные заболоченные водоразделы.* Природные ресурсы – кедрово-лиственничные леса с ягодниками, зарослями лечебных трав, места обитания промысловых копытных животных. ГДУ = 24 баллам (символ «2»), ГХУ = 10 баллам (символ «б»*) Геохимические данные есть только по 19 пробам (вода, мох, донные отложения), отобранным на болоте в верховье р. Убукун на площади 16 км². Вода в болоте желтоватого цвета, ультрапресная ($M^{**} = 11-37$ мг/л.), нейтральная (рН = 6,7-7,9). В этом болоте в воде обнаружены аномалии Fe (20 ПДК), в донных отложениях – Fe, Mn, Co (ПЭО = 54), во мхах – Pb, Ag, Cu, Zr, Ba, Be ($Zc^{**} = 16-39$).

* 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 М - общая минерализация воды, Zc - суммарный показатель загрязнения [23]

Табл. 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 по [17]	Вероятность природных катастроф	Пораженность ЗГ П в % от площади ландшафта (овраги, болота, ветровая эрозия, засоление)	Сейсмичность, баллы	Устойчивость пород по инж.-геологическим свойствам. Генетический тип, возраст, связанность	Устойчивость по степени дробления разломами, % от площади ландшафта	Наличие многолетней мерзлоты, % от площади ландшафта	Устойчивость склонов (по углам наклона, %)	Защищенность подземных вод (по мощности перекрывающих отложений, м, содержанию гумуса, %)	Растительность (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 раз в 50 лет	< 5	6	Прочные, скальные, магматические, Pz-Mz	Высокая < 5	Островная споровидная < 5%	0 - 3	Условно-защищенные, мощные > 20 м, черные, глины, > 30%	Низкая (сипикаты)	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	Слабо-защищенные, мощные 5 - 20 м серые, лесные, 5 - 30 %	Средняя (карбонаты)	Средняя Редколесье, травостой 50 - 90
3 балла	Высокая > 1 раз в 50 лет	> 25	> 8	Не прочные, рыхлые, осадочные, эоловые, Kz	Низкая > 25	Островная > 25	> 10	Не защищенные, мощные, < 5, песчаные, слабо гумусированные, < 5	Высокая (липы, соли)	Низкая Сухие степи, луга, редкий травостой
Основной источник данных	Атлас Забайкалья [2]	СЭГУ, фотоснимки	Атлас Байкала [1]	Геологическая карта	Тектоническая схема	Атлас Байкала [1]	Топокарты фотоснимки	Данные АО "Селенте" [62]	Геологическая карта	СЭГУ, топокарты
Источник оценок норм	Инструкция ..., 1995г.	Инструкция ..., 1995	Инструкция ..., 1995	Инструкция ..., 1995	Атлас Байкала, ВСЕГИНГЕО [1,18]	Атлас Байкала, ВСЕГИНГЕО [1,18]	Инструкция ..., 1995	ВСЕГИНГЕО [18]	Инструкция ..., 1995	ИМГРЭ [6,23]

продолжение табл. 11.1

Факторы, изменяющие среду и определяющие устойчивость к техногенным физическим воздействиям							
Факторы	Загрязнение от горной промышленности. Карьеры, отвалы, участки ГРР, % от площади ландшафта	Загрязнение от промышленной и селитебной зон. Промплощадки, ТЭЦ, свалки, очистные сооружения, транспорт	Загрязнение от сельского хозяйства. Эрозия, засоление, заболачивание почв, % от площади сельхозугодий	Загрязнение от лесного хозяйства. Вырубки, гари, болезни леса, % от площади лесных угодий	Загрязнение от водного хозяйства. Оросительные системы, искусственные водоемы, дамбы, % от водохозяйственных угодий	Оценка ГДУ	
						количественная, баллы	качественная
Критерии в баллах	12	13	14	15	16	17	18
1 балл	Слабое > 1	Слабое. Поселения до 10000 чел. печное отопление, бытовые отходы	< 10	< 10	< 10	< 15	Высокая
2 балла	Среднее 1 - 2	Среднее, поселения 10000-250000 чел. Малые котельные, промзоны, быт. отходы	10 - 25	10 - 25	10 - 25	16 - 30	Средняя
3 балла	Сильное >2	Сильное, город > 250000 чел., ТЭЦ, промзоны, быт. отходы, транспорт	> 25	> 25	> 25	> 30	Низкая
Основной источник данных	Топокарты, фотоснимки	Топокарты, СЭГУ	Топокарты, СЭГУ, СЭГО	Топокарты, СЭГУ	Топокарты, СЭГУ		
Источник оценочных норм	ВСЕГИНГЕО [18]	ИМГРЭ [6,23]	ИМГРЭ [6,23]	ИМГРЭ [6,23]	ИМГРЭ [6,23]		

Табл. 1.1.2. Критерии количественной оценки геохимической устойчивости (ГХУ) природных и природно-техногенных ландшафтов

Факторы, формирующие и изменяющие среду и определяющие устойчивость к природным и техногенным процессам по [17]										
Критерии в баллах	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 [1]	Атлас Байкала [1]	Атлас Байкала [1]	Геологические карты	СЭГУ, Атлас Байкала [1]		
Источник оценочных норм	СхЭГУ		Инструкция ...,1995.	Инструкция 1995 [1]	Инструкция ...,1995 [1]	Атлас Байкала [1]	Инструкция ..., 1995 [1]	СЭГУ, Атлас Байкала [1]		

2. *Среднегорье (1200-1400м). Хребет Хамар-Дабан, северо-западные и западные склоны.* Природные ресурсы - кедрово-лиственничные, пихтовые леса с ягодниками, зарослями съедобных и лечебных трав, охотничьими угодьями. ГДУ = 25 (символ «2»), ГХУ = 9 (символ «б»). По геохимическим данным подземные воды пресные ($M = 156-160$ мг/л.), нейтральные ($pH = 7,5$). В борту Усть-Селенгинской впадины выявлены аномалии Fe, Pb, Mn, NH_4 (15 ПДК), скорее всего природного генезиса. Поверхностные воды ультрапресные ($M = 46-66$ мг/л.), нейтральные ($pH = 7,5$). В единичных пробах воды есть аномалии Al (1-3 ПДК). В нижней части склонов в почве обнаружены единичные аномальные точки Pb, Zn (ПЭО = 14-32), в растительности (кора березы, трава) – аномалии Mn, Zn ($Z_c = 20$), аномальные точки Ni, Pb ($Z_c = 30$), Ag, Sn, Zn, Cr, Mn, Zr ($Z_c = 16-32$). Близость аномалий к ветровому факелу от заводов пос. Каменск и пос. Селенгинск позволяет предположить их техногенное происхождение.

Опасные природные факторы – единичные участки крутых склонов вблизи дорог с возможными обвалами, осыпями, оползнями, лавинами, селевыми потоками. На горных реках формируются наледи. Техногенное воздействие оказывают: карьерная добыча известняков, суглинков для цементной промышленности, песчано-гравийные карьеры для отсыпки дорог, браконьерские рубки лесов, интенсивный сбор дикоросов, чрезмерная охота на диких животных.

3. *Среднегорье (1300-1500м). Хребет Хамар-Дабан, крутые южные и юго-восточные склоны.* Природные ресурсы – кедрово-лиственничные с сосной леса, ягодники, грибные места, охотничьи угодья. ГДУ = 24 (символ «2»), ГХУ = 11 (символ «б»). По геохимическим данным поверхностные воды ультрапресные ($M = 47-75$ мг/л.), нейтральные ($pH = 7,5-7,8$), в единичных точках обнаружены аномалии Fe, Al (3-5 ПДК). В почвах - аномальные точки Mn, Ba, P (ПЭО = 12), в растениях (мхи на верховом болоте) – аномальные точки Zr, Be, Ba, Zn ($Z_c = 8-32$), повышенные концентрации U, Th, Cs – 137, их повышение связано, по-видимому, с искусственными радионуклидами [68].

Опасные природные факторы – это множество скальных обнажений с обвальными осыпными отложениями на крутых склонах. Техногенное воздействие связано, в основном, с рубками лесов и пожарами.

4. *Средне - и низкогорье (950-1000 м). Хребты Хамар-Дабан, Моностой, пологие*

южные, юго-восточные и северо-западные склоны. Природные ресурсы – это светлохвойные, на северо-западных склонах редкостойные леса с распаханymi участками. ГДУ = 20 (символ «2»), ГХУ = 15 (символ «в»). По геохимическим данным поверхностные воды ультрапресные ($M = 75-104$ мг/л.), нейтральные ($pH = 7.8$), в единичных точках обнаружены Fe (1-5 ПДК), F (1-5 ПДК), в растительности – аномальные точки Zr, Mo, Sn ($Zc = 16$).

Опасные природные факторы - скальные обнажения на редких крутых склонах с обвальными и осыпными отложениями. Техногенное воздействие оказывают многочисленные лесосеки, занимающие значительные площади, пологие склоны распаханы и подвержены ветровой эрозии.

5. *Низкогорье (1000-1170м.). Хребет Моностой, северные отроги.* Природные ресурсы – сосново-осиново-березовое редколесье, по широким падям - пашни, покосы. ГДУ = 23 (символ «2»), ГХУ = 15 (символ «в»). По геохимическим данным аномалий, превышающих экологические нормы, нет. Опасные природные факторы – это овражный размыв в северной части ландшафта. Техногенное воздействие выражается в пожарах, несанкционированных рубках леса и связанным с ними развитием оврагов.

6. *Низкогорье (900-1000м.). Долины малых рек на юго-восточных склонах хребта Хамар-Дабан.* Природные ресурсы – это луга, покосы. ГДУ = 19 (символ «2»), ГХУ = 16 (символ «в»). По геохимическим данным аномалий, превышающих экологические нормы, нет. Техногенное воздействие оказывают лесовозные дороги, при их строительстве происходит размыв склонов, интенсивное оврагообразование.

7. *Пологонаклонные межгорные впадины (500-600м.). Южная часть Верхне-Оронгойской и Загустайская впадины.* Природные ресурсы – луга, покосы, пахотные земли на увлажненных или осушенных землях. ГДУ = 30 (символ «3»), ГХУ = 20 (символ «в»). По геохимическим данным подземные воды пресные до слабоминерализованных, слабощелочные (pH от 8 до 8,7). Выявлены площадные аномалии Fe, Al, NH_4 , NO_2 , NO_3 , Cl, SO_4 , превышающие ПДК от 5 до 166 раз. Железо в высоких концентрациях характерно для подземных вод впадин в нашем регионе, большие содержания нитратов и нитритов связаны, скорее всего, с техногенным воздействием поселений. В почвах (в одной точке вблизи оз. Щучье) обнаружены Pb, Ba (ПЭО = 101), природа аномалии не ясна. В атмосфере (по снеговой воде) обнаружены аномалии NO_2 , Fe, NH_4 ($Zc = 67$), Ag, Cl, NO_2 , NO_3 , SiO_2 , Mo ($Zc = 12$),

Ag, NO₃, Cl, Cd, Mo (Zc = 16). Они расположены в районе с. Убукур и связаны, возможно, с пылегазовыбросами от печного отопления. По твердому осадку снега аномалии имеют другой состав Sn, Zn, Ga, Ag, Pb, Ba, Li (Zc = 86), Ga, Ag, Cu, Zn, Co, Be, P, Ba (Zc = 28) и расположены вдали от поселений. Они связаны, скорее всего, с пылевыми бурями. Опасные природные факторы – это заболачивание и засоление почв, периодические подтопления паводковыми водами, засухи. Техногенное воздействие оказывает некорректная мелиорация земель и связанное с этим вторичное засоление и заболачивание.

8. *Долина реки Селенги (500-600м).* Природные ресурсы – богатый травостой в долине и на островах. Река судоходна, богата рыбой. ГДУ = 25 (символ «2»), ГХУ = 19 (символ «в»). По геохимическим данным вода в реке пресная (М = 80-150 мг/л.), нейтральная (рН = 7,8), по данным Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦГСЭН) она отнесена к умеренно загрязненной 3 класса. Опасные природные факторы – это заболачивание и засоление почв в пойме и на террасах и регулярное их подтопление. Техногенное воздействие – перевыпас скота, браконьерский лов рыбы.

9. *Низкогорье (500 - 800м). Хребет Хамар-Дабан, пологие западные и северо-западные склоны.* Природные ресурсы – густые кедрово-лиственничные с березой и осинной леса, с ягодниками, грибными местами, зарослями съедобных и лекарственных трав, охотничьи угодья. ГДУ = 23 (символ «2»), ГХУ = 13 (символ «б»). По геохимическим данным подземные воды пресные (М = 170мг/л.), нейтральные (рН = 7,6), есть аномалия Fe (5 ПДК), Al (2,3 ПДК), поверхностные воды ультрапресные (М = 64 мг/л), нейтральные (рН = 7,8), есть аномальные точки Fe (25 ПДК), Al (3 ПДК). В растительности аномалии Sn, Mo, La (Zc = 70), Nb, Mn, Zn (Zc = 35), Mn, Cu, Zn, P (Zc = 14). Опасные природные факторы для туристических троп, дорог – широкое развитие болот. Техногенное воздействие – чрезмерный сбор дикоросов (черемши).

10. *Юго-восточная часть озера Байкал, залив Сор.* Природные ресурсы – это, прежде всего вода, ихтиофауна, озерные животные (нерпа). ГДУ = 13 (символ «1»), ГХУ = 12 (символ «б»). Вода озера имеет стабильный в пространстве и времени ионный состав: гидрокарбонатно-кальциевый, минерализация равна 150 мг/л. В озере обитает более 1500 видов животных (из них более половины – эндемики), в том числе 53 вида рыб (из них 15 – промысловые), а также тюлени (нерпа). Техногенное воздействие оказывают:

стоки предприятий и селитебных зон г. Улан-Удэ, Селенгинского ЦКК, пылегазовыбросы и стоки заводов пос. Каменск, изменение естественного гидрологического режима за счет подпора вод плотиной Иркутской ГЭС, трансграничный перенос пылегазовыбросов из Иркутска, Ангарска, Шелехова, сплав леса, нефтепродукты флота, сток ядохимикатов с полей.

Природно-техногенные ландшафты

11. Низкогорье (460-600м). Восточное, юго-восточное побережье оз. Байкал, предгорные равнины, устьевые части долин, террасы. Природные ресурсы – это лиственничные редкостойные с сосной и кедром леса, ягодники, съедобные и лекарственные травы. По геохимическим данным поверхностные воды ультрапресные ($M = 15-37$ мг/л.), слабокислые и нейтральные ($pH = 5-8$). В поймах рек Култушная и Толбажиха в болотной воде выявлены аномалии Fe (5-135 ПДК), NH_4 (3 ПДК). В донных отложениях – потоки Mn, Fe, Co, Cu, Pb ($Zc = 18,5$), во мхах – аномалии Fe, Al, Ti, V, ($Zc = 20-132$), аномальные точки: Cu, Pb, Zr, Y, Ag ($Zc = 25$), Pb, Zr, Y, V, Sn ($Zc = 15$), Be, Pb, Cr, La ($Zc = 11$), Fe, Al, Ti, Zr, V ($Zc = 83$), Ti, Al, Cr ($Zc = 32$). Обнаружены повышенные концентрации цезия во мхах, в одной пробе концентрация Cs^{137} превышает норму ($1,5$ кБк / кв.км.). Неблагоприятные природные факторы – заболоченность предгорных равнин и террас. Техногенное воздействие оказывают пылегазовыбросы при интенсивном движении автотранспорта на шоссе федерального уровня, чрезмерный сбор дикороссов (черемши), лечебных трав.

12. Низкогорье (460- 600м). Южная придельтовая часть р. Селенги, северные отроги хребта Хамар-Дабан. Природные ресурсы – заливные луга, покосы, пашни. По геохимическим данным подземные воды, в основном, пресные ($M = 150-700$ мг/л), нейтральные ($pH = 6,9- 8,7$). По скважинам на первом водоносном горизонте обнаружены аномалии Fe, Mn, NH_4 (6-123 ПДК), Al, Fe, NH_4 (3-29 ПДК), NH_4 , Cl, Mn, Fe (13 ПДК), аномальные точки Al (7-22 ПДК). Поверхностные воды ультрапресные ($M = 46-75$ мг/л.), нейтральные ($pH = 6,9-7,2$), обнаружены аномальные точки Al (2 ПДК), Fe (5 ПДК). В пробах травы - аномалии Ti, Zn, Zr ($Zc = 10$), Ag, Ti, Zr, Co, V ($Zc = 9$), Ag, Be, Zn, Ti ($Zc = 18$). Неблагоприятные природные факторы – это заболачивание и засоление почв, водная и ветровая эрозия. Техногенное воздействие выражается в пылегазовыбросах, стоках заводов пос. Каменск, стоках, сбросах и пылегазовыбросах

Селенгинского ЦКК, хозяйственных стоках и выбросах от котельных поселений (Селенгинск, Каменск, Большая Речка и др.). На промплощадке, около шламонакопителей, свалок Селенгинского ЦКК (данные до 1996г) в грунтовых водах обнаружены лигнин, таловое масло, нефтепродукты, т.е. идет промышленное загрязнение геологической среды [22]. В придельтовой части р. Селенги имеют место вторичное засоление и водная эрозия почв.

Оценка эколого - геологической опасности

Согласно рекомендуемым нормам, критериям [14] и фактическим данным на площади листа выделено пять категорий площадей по степени эколого-геологической опасности.

1. Удовлетворительная экологическая ситуация установлена в границах десятого ландшафта на площади в 130 км². Это акватория озера Байкал и залива Сор, она входит в границы участка Всемирного Природного Наследия (ВПН) ЮНЕСКО. Здесь работает рыбоперерабатывающий завод, идет промышленный и любительский лов рыбы, озеро используется для судоходства. Факторы, изменяющие геодинамическую и геохимическую устойчивость ландшафта, локальны, значительных по опасности для флоры и фауны геохимических аномалий не обнаружено, хотя изменения в озере идут. Загрязнение акватории происходит за счет попадания биогенных веществ с полей, нарушения условий обитания прибрежных гидробионтов, уменьшения численности омуля и других рыб, нерпы [22]. Рекомендации – выполнение норм и правил, установленных ЮНЕСКО для участков ВПН.

2. Условно удовлетворительная экологическая ситуация выявлена на площади первого, второго и девятого ландшафтов. Площадь составляет 2377 км². Факторы, изменяющие геодинамическую и геохимическую устойчивость, незначительны и расположены вдали от поселений. Выявлены высококонтрастные аномалии, занимающие 0,9% площади всей зоны, при этом аномалии элементов первого класса опасности занимают 0,2%, аномалии с концентрацией элементов на катастрофическом уровне – 0,5%. Рекомендации: умеренный сбор дикоросов, регулируемый экологический туризм, лицензионная охота, усиление пожарной безопасности.

3. Напряженная экологическая ситуация выявлена на площади третьего, восьмого и пятого ландшафтов (1467 кв.км.). На территории ландшафта идут промышленные рубки леса, пологие склоны распаханы. Природные и техногенные факторы,

изменяющие среду и влияющие на ее устойчивость, здесь уже заметны. Рекомендации: усиление противопожарной безопасности, борьба с ветровой эрозией почв.

4. Критическая экологическая ситуация выявлена на площади четвёртого и шестого ландшафтов, их площадь составляет 135 км². Эти ландшафты используются для ограниченной хозяйственной деятельности. Природные и техногенные факторы, изменяющие среду, значительны. Геохимические аномалии занимают 3,7% площади. Рекомендации: лицензионные рубки лесов, усиление пожарной безопасности.

5. Кризисная экологическая ситуация выявлена на площади седьмого, одиннадцатого и двенадцатого ландшафтов, их площадь составляет 1034 км². Факторы, изменяющие геодинамическую и геохимическую устойчивость ландшафтов, здесь значительны. Техногенное воздействие оказывают Селенгинский ЦКК, заводы пос. Каменск, автомагистрали и железные дороги, карьеры, вторичное засоление и заболачивание земель. Геохимические аномалии занимают 12,2% площади, из них аномалии элементов первого класса опасности – 2%, аномалии катастрофического уровня опасности – 7,1%. Рекомендации: усиление контроля службы охраны окружающей среды при КПП РБ за выполнением экологических норм на предприятиях, за соблюдением агротехнических норм на сельхозугодиях.

В заключение следует отметить, что состояние здоровья населения явно зависит от экологического состояния территории. Пос. Селенгинск по индексу загрязнения атмосферы (ИЗА =12,55) стоит на втором месте после г. Улан-Удэ (20,37). Цементной пылью покрыты улицы пос. Каменск, Тимлюй и их окрестности. По данным доклада Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора РБ [21] общая и детская заболеваемость в районах на данной площади значительна, хотя и остается близкой к среднему для Республики уровню.

В качестве рекомендации по дальнейшим эколого-геологическим исследованиям – назрела необходимость разработки и использования единой методики экологической оценки территорий, а также единых норм и критериев оценки экологического состояния природных сред.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект Госгеолкарты-200 по листу М-48-V 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 впервые на данной территории выделили девонские отложения урминской толщи, дали новую трактовку возраста, состава и структурного положения татауровской свиты, подтвердили правомерность выделения сотниковской свиты, выделили и обосновали новый для региона позднепалеозойский улан-бургасский ультраметаморфический комплекс. Это явилось важной предпосылкой для пересмотра представлений о тектонической структуре доизученной площади и для переоценки ее перспектив на традиционные и новые виды полезных ископаемых. Выводы о рудоконтролирующей роли Гусино-Удинской системы глубинных разломов, с которыми связан позднемезозойский рудогенез, позволяют уточнить направление поисковых работ на данной территории.

Впервые для площади листа по совокупности разноотраслевых данных дана комплексная геолого-экологическая оценка. Новые данные по экологии особенно 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 строения Ангаро-Витимского батолита и связи с ним полезных ископаемых, в связи с его позднепалеозойским возрастом и двойственной природой (ультраметаморфической и магматической);
- изучение стратотипических разрезов кайнозойских отложений с целью изучения структуры и сводного разреза Байкальской рифтовой зоны в связи с ее газоносностью;
- продолжение более детальных экологических исследований в пределах участков Всемирного Природного Наследия.

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

Список литературы

Опубликованная

1. *Атлас Байкала*. М.: СО РАН, 1993. 160 с.
2. *Атлас Забайкалья* (Бурятская АССР и Читинская область). М.: СО АН СССР, 1967. 176 с.
3. *Базаров Д.Б.* Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья. БИЕН БФ СО АН СССР, Улан-Удэ, 1968. 167 с.
4. *Базаров Д.Б.* Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1986. 181 с.
5. *Богатилов О.А.* Петрология и металлогения габбросиенитовых комплексов Алтае-Саянской области. М.: Наука, 1966. 240 с.
6. *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.
7. *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.
8. *Гордиенко И.В., Кузьмин М.И.* Геодинамика и металлогения Монголо-Забайкальского региона// Геология и геофизика, 1999. Т. 40. № 11. С. 1545-1562.
9. *Грудинин М.И., Беличенко В.Г. и Бараиш И.Г.* Состав и геодинамика ультраосновных и основных пород района нижнего течения р. Селенга// Отечественная геология, 2001, № 2. С. 57-63.
10. *Дядьков П.Г., Мельникова В.И., Саньков В.А. и др.* Современная динамика Байкальского рифта: эпизод сжатия и последующее растяжение в 1992 – 1996 гг.// ДАН, 2000. Т. 372, № 1. С. 99-103.
11. *Занвильевич 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.
12. *Зорин Ю.А., Беличенко В. Г.* Байкало-Монгольский трансект// Геология и геофизика, 1994. № 7-8. С. 94-110.
13. *Иметхенов Л.Б.* Позднекайнозойские отложения побережья озера Байкал. Новосибирск: Наука, 1987. 152 с.

14. *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.
15. *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.
16. *Логачев Н.А.* Об историческом ядре Байкальской рифтовой зоны// *Докл. РАН*. 2001. Т. 376. № 4. С. 510-513.
17. *Мамаев Ю.А., Куринов М.Б.* Вопросы методологии в оценке устойчивости территорий// *Геоэкология*, 1998. № 5. С. 109-126.
18. *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.
19. *Налетов П.И.* Стратиграфия центральной части Бурятской АССР. М.: Госгеолтехиздат, 1961. 280с.
20. *Скотаренко В.В. Беспалый В.Г. Галабала Р.О. и др.* Восточная Сибирь// *Морфоструктура и морфоскульптура гор и общие закономерности строения рельефа СССР*. М.: Наука, 1986. С. 82-120
21. *Состояние* здоровья населения и санитарно-эпидемиологическая ситуация в Республике Бурятия в 1999 году. Доклад Центра государственного санитарно-эпидемиологического контроля РБ. Улан-Удэ, 2000. 96 с.
22. *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.
23. *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.
24. *Филимонов А. В., Минина О.Р., Неберикутина Л.Н.* Урминская толща - эталонный стратон верхнего девона Западного Забайкалья. Вестник Воронежского университета, серия геологическая. № 8, 1999. С. 46-57
25. *Флоренсов.Н.А.* Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. М.: Из-во АН СССР, 1960. 258 с.

26. *Хотина Е.Б.* Условия формирования рельефа и стратиграфия кайнозойских отложений Западного Забайкалья. Автореф. Канд. Дис. – Л.1968. 24 с.

27. *Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Котов А.Б. и Сальникова Е.Б.* Ангаро-Витимский батолит: к проблеме геодинамики батолитообразования в Центральноазиатском складчатом поясе// Геотектоника, 1997, № 5. С. 18-32.

28. *Ярмолюк В.В., Будников С.В., Коваленко В.И. и др.* Геохронология и геодинамическая позиция Ангаро-Витимского батолита// Петрология, 1997. Т. 5. С. 451-466.

Фондовая

29. *Алексеев В.И.* Материалы к палеонтологии и стратиграфии верхнего докембрия ЮВ Прибайкалья. Отчет по теме 327 за 1980-82 гг. БурТФГИ, 1982.

30. *Антакишинов А.А.* Тимлюйское месторождение суглинков. Результаты доразведки центральной и юго-западной части месторождения, с подсчетом запасов на 01.01. 1969г. Отчет о работах Татауровской ГРП за 1968-69 гг. пос. Оронгой. БурТФГИ, 1969.

31. *Астрелин И.С.* Отчет о доразведке Таракановского месторождения известняков по работам 1979-80 гг. (тема 516). Иркутск. БурТФГИ, 1985.

32. *Бардаханов Н.Б., Энов А.А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточных частей Хамар-Дабана и Моностоя. Отчет Оронгойской партии о геологосъемочных работах масштаба 1: 200 000 за 1958-59 гг. Лист М-48-V. БурТФГИ, 1960.

33. *Бардаханов Н.Б.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Забайкальская. Лист М-48-V. Объяснительная записка (авторский вариант). БурТФГИ, 1961.

34. *Бардаханов Н.Б.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Забайкальская. Лист М-48-V. Объяснительная записка (ротапринт). БурТФГИ, 1974.

35. *Белоголовов В.Ф. и др.* Оценка мезокайнозойских впадин на золото, серебро, апробация глубинных геохимических методов поисков (ЧИМ, МПФ). Бурятгеология. БурТФГИ, 1985.

36. *Белоусов В.М.* Результаты заверочных работ на юго-западном фланге Таракановского месторождения и поисково-оценочных работ на Большереченском проявлении цементных известняков. Отчет Нерудной партии за 1998-2000 гг. БурТФГИ, 2000.

37. *Бояркин В.А., Жалсабон Д.Ж. и Ивченко И.П.* Результаты среднемасштабной гравиметровой съемки р-на Джиды-Темникского междуречья. Листы М-48-IV (20). –V (21) – XI (42). - X. – XI (33, 45). –XV (54). – XVI (55-56) и XVII (57). Отчет о раб. Селендумской гравиметровой партии за 1968 г. БурТФГИ, 1969.
38. *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. БурТФГИ, 1984.
39. *Букиштейн В.М.* Селенгинское сульфатное озеро. Отчет о работах Забайкальской гидрохимической партии ВИГа за 1938 г. “ВИГ”, Ленинград, БурТФГИ, 1938.
40. *Букиштейн В.М. и Пельш А.Л.* Краткий отчет о командировке на Селенгинский сульфатный и Доронинский содовый заводы. ВИГ, Ленинград, БурТФГИ, 1938.
41. *Булмасов А.П., Пятчик Н.Ф. и др.* Отчет о работах Байкальской геофизической экспедиции в составе Селенгинской, Баргузинской, и Тункинской партий за 1952 г. и электроразведочных работ Баргузинской и Селенгинской партий за 1951 г. Востсибнефтегеофизика, Иркутск. БурТФГИ, 1954.
42. *Васильева К.В.* Отчёт о геолого-разведочных работах на Ундур–Хосурском железо-рудном месторождении за 1941 г. Иркутск, БурТФГИ, 1942.
43. *Вахрунова В.Н., Крымский В.М.* О результатах поисково-разведочных работ, проведенных с целью выявления лавовых туфов в Загустайском и Кяхтинском аймаках БМАССР в 1955 г. Томск, БурТФГИ, 1956.
44. *Верник В.Л., Приходько В.П. и др.* Результаты поисковых работ на Кударинском, Чикойском, Мало-Убукунском, Халютинском и Кварцитовом рудопроявлениях. Отчёт Хамбинской ГПП за 1977 – 79 гг. БурТФГИ, 1979г
45. *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. БурТФГИ, 1964.
46. *Голубков Г.В. и Морозова В.А.* Отчет о доразведке Таракановского месторождения порфиритов, проведенной в 1967-71 гг. с подсчетом запасов на 01.01.71. Новосибирская горно-геологическая контора. Новосибирск. БурТФГИ, 1971.

47. *Горбунов Ю.Г.* Результаты крупномасштабной аэрогеофизической съёмки и наземной оценки геофизических аномалий на Верхне-Ангарской площади, Хонхолойском и Удунгинском участках. БурТФГИ, 1969.

48. *Горожанкин В.Т. и др.* Геологический отчёт о результатах поисковых и поисково-разведочных работ Новопавловской партии за 1960 г. и первое полугодие 1961 г. в Селенгинском районе Бур.АССР на флюорит, молибден и др. полезные ископаемые. БурТФГИ, 1961.

49. *Гусакова Г.А., Стариченков И.П. и Шивыркаева Е.В.* Геологический отчет о детальной разведке торфяного месторождения “Большой Калтус” (Южная часть) Кабанского района Бурятской АССР (1980-1981 гг.). ПГО Торфгелогия, ГГЭ. Горький, БурТФГИ, 1981.

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

51. *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). БурТФГИ, 1963.

52. *Дугаров П.Б., Татаринцев В.В. и др.* Отчёт о результатах поисково-разведочных работ Чикойской партии, проведённых на Цолгинском, Номто-Шибирском, Манжинском, Верхне-Убукунском проявлениях и Иволгинском месторождении флюорита за 1964г. п. Оронгой – Улан-Удэ, БурТФГИ, 1965.

53. *Л.И.Дунаева.* Результаты работ по изучению экзогенных геологических процессов на территории центральной части Бур. АССР (лист М-48-Б). Итоги специального инженерно-геологического обследования территории в масштабе 1:500 000. БурТФГИ, 1982.

54. *Ермолаев К.Д.* Таракановское месторождение известняков. Отчёт о геологоразведочных работах за 1953г. Иркутск, БурТФГИ, 1954.

55. *Ефремов Ю.Ф., Давыдов В.И., Тарчимаев Ц.Б. и др.* Геологическое строение и полезн. иск. 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. БурТФГИ, 1972.

56. *Замараев С.М., Максимов И.И. и Сидоренко А.С.* Геологическое строение дельты реки Селенги и прилегающих участков юго-восточного побережья оз. Байкал. Отчет о

результатах работы 1-й Байкальской геолого-геоморфологической партии за 1954 – 1955 гг. Иркутск, БурТФГИ, 1955.

57. *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. БурТФГИ, 1990.

58. *Калаева В.Н., Артемьева Е.И.* Отчёт о поисково-разведочных работах на Охуровском месторождении гранитов в Селенгинском аймаке БМАССР за 1956 г. БурТФГИ, 1957.

59. *Калаева В.Н.* Отчёт о поисково-разведочных работах на Загустайском месторождении известняков в Селенгинском аймаке БМАССР за 1957 г. БурТФГИ, 1958.

60. *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. БурТФГИ, 1976.

61. *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. БурТФГИ, 1979.

62. *Кислицина Л.Б.* Материалы эколого-гидрогеологической съёмки бассейна нижнего течения реки Селенги. Масштаб 1:200 000(лист М-48-VI). Предприятие «Селенгео», отчёт планируется в 2002 г.

63. *Копылевич И.П.* Правоеловское месторождение известняков. Отчёт о геологоразведочных работах и по подсчёту запасов в 1953 г. Иркутск, БурТФГИ, 1954.

64. *Корнутова В.И., Хотина Е.Б., Заморюев В.В.* Стратиграфия четвертичных отложений юга Забайкалья. Ленинград, БурТФГИ, 1967.

65. *Кравцов В.А., Лапонов И.В. и др.* Отчет Боргойской партии № 129 по геол. заданию № 126-16. Оценка перспектив ураноносности Гусиноозерской и Верхнеоронгойской впадин за 1974-1976 гг. Спец. экспедиция, Иркутск. БурТФГИ, 1976.

66. *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 месторождений урана на основе уточнения и пополнения прогнозной геолого-

структурной карты Юго-Западного Забайкалья м-ба 1:200 000 на общей площади 17 000 кв. км. Спец. экспедиция. Иркутск. БурТФГИ, 1978.

67. Крашенинников В.П., Тарунина Е.Ф. и др. Геологический отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на торф в Кабанском, Хоринском и Кижингинском районах Бур. АССР (1979-1981 гг.). Торфгеология, Горький. БурТФГИ, 1981.

68. Кременецкий И.Г. Результаты геолого-экологических исследований и картографирования масштаба 1:1 000 000 территории Республики Бурятия. БурТФГИ, 1997.

69. Крынцов М.И., Крынцова Н.З. (1235) Отчёт о поисках и детальной разведке Никитинской партии за 1955 –1956 гг. Сибгеолнеруд, Иркутск. БурТФГИ, 1957.

70. Лесникова Т.В. Отчет о результатах гравиразведочных работ Хамар-Дабанской ГРП № 76/86-88 масштаба 1:200 000 на Хамар-Дабанской площади. Иркутскгеофизика. БурТФГИ, 1988.

71. Литвиненко Т.Е. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод площади листа М-48-Б. БурТФГИ, 1966.

72. Максимов В.Г., Дмитриев А.А. и др. Отчет Боргойской партии 129 о результатах поисковых работ за 1973 г. Спец. экспедиция. Иркутск. БурТФГИ, 1974.

73. Максимов В.Г., Дмитриев А.А. и др. Отчет Боргойской партии 129 о результатах поисковых работ по заданию 129-14. Спец. экспедиция. Иркутск. БурТФГИ, 1975.

74. Медведев В.И. Бузовкин С.В. и др. Перспективы ураноносности домезозойского фундамента активизированных структур Забайкалья. Окончательный отчет по геолзаданию 1-85. Иркутск – Ленинград, 1988. Фонды ГФУП 'Сосновгеология'.

75. Медведев В.И. Составление радиоэкологической карты масштаба 1:1 000 000 Байкальского полигона. Иркутск. БурТФГИ, 2000.

76. Мулюков Э.М., Шпильков А.Л., Горбунов Ю.Г. и др. Результаты аэро-гаммаспектрометрической съемки и наземной оценки аномалий Саянской, Романовской и Улан-Удэнской площадей (Бур.АССР). Отчет Аэрогеофизической партии за 1975-76 гг. БурТФГИ, 1977.

77. Назаров В.И. и др. Лабораторные исследования пробы графитослюдистых сланцев Боярского графитового месторождения. Экспедиции центральных районов БГУ. Иркутск. БурТФГИ, 1961.

78. *Новиченко В.Ф.* Геологический отчет о детальной разведке торфяного месторождения “Большой Калтус” (юго-восточная часть) Кабанского района Бурятской АССР. Малаховка. БурТФГИ, 1989.

79. *Первушин В.И.* Тимлюйское месторождение суглинков в БурАССР. Результаты переоценки с подсчетом запасов на 01.01.1978 г. Отчет о работах Сибирской КГП за 1975-78 гг. УКГЭ, Красноярск. БурТФГИ, 1978.

80. *Пилипенко В.И., Степин Б. Г., Добрынин А. Г. и др.* Апатитоносность осадочно-метаморфических образований и габброидов северо-восточной части хр. Хамар-Дабана. Отчет Хамар-Дабанской ГПП о результатах общих и детальных поисков за 1981-82 гг. БурТФГИ, 1983.

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

82. *Платов В.С. и др.* Отчет Улан-Удэнской партии о результатах геологического доизучения ранее заснятых площадей масштаба 1:200 000, проведенного в 1994 – 2001 гг. (листы М-48-V,-VI). БурТФГИ, 2002.

83. *Потамошнев И.Г.* Сводный геологический отчет по участкам детальной разведки шахтных полей Загустай I и II Загустайского месторождения Гусиноозёрского буругольного района с подсчётом запасов на 1 ноября 1956. Иркутск. БурТФГИ, 1956.

84. *Приходько В.И.* Результаты поисковых работ на полиметаллы в пределах Гильберинского рудного узла. Отчёт Санжиевского отряда за 1992-95 гг. БурТФГИ, 1995.

85. *Потороченко А.Н., Тетерин В.С.* Отчёт о результатах предварительной разведки северо-восточного фланга Боярского месторождения графита. Боярская партия, 1961-62 гг. БурТФГИ, 1963.

86. *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 гг. БурТФГИ, 1978.

87. *Рязанов В.Д.* Отчет о поисках и разведках месторождения нефти в Селенгинском районе в 1907-1909 гг. (работы по договору с компанией «Н.А. Целовский и Э.Ю. Березовский» - Иркутск, ок. 1911 г.) МНГРИ, Москва – Иркутск, 1931 г. БурТФГИ.

88. *Савельева Е.Г.* Боярское месторождение кирпичных глин. Отчет Осиновской партии за 1983-88гг. о результатах поисковых работ на кирпичные глины в Кабанском районе БурАССР с подсчетом запасов на 01.01.88 г. БурТФГИ, 1988.
89. *Савинская М.С. и Ходжаев В.Б.* Отчет о работах Боргойской электроразведочной партии № 15/56 на площади Гусино-Удинской депрессии в БМАССР за 1956 г. Востсибнефтегеофизика, Иркутск. БурТФГИ, 1957.
90. *Семенова Л.В.* Материалы изысканий карьеров стройматериалов для Селенгинского целлюлозно-картонного комбината. Союзводоканалпроект, Ленинградское отделение. Проект 455-14, Бурятская АССР. БурТФГИ, 1966.
91. *Ситников А.Н. и Тулкина И.П.* Отчет Иволгинской гефизической партии за 1959 г. БГУ. БурТФГИ, 1960.
92. *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. БурТФГИ, 1963.
93. *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. БурТФГИ, 1975.
94. *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. БурТФГИ, 1978.
95. *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. ВостСибНИИГГиМС. Иркутск, БурТФГИ, 1981.
96. *Смирнова С.А.* Эколого-геохим. районирование бассейнов рек Селенги, Уды, Тугнуй, Хилка, Джиды. Отчет по теме 420 за 1989-1991 гг. ЦГГЭ, БурТФГИ, 1993.
97. *Сыромятников Ю.А.* Отчёт о разведочных работах на известняки месторождения г. Известковой близ села Елань, Кабанского района БМАССР. МГРИ, кафедра полезных ископаемых. М., БурТФГИ, 1939.

98. Толстихин Ф.Ф. и Жукова Л.В. Отчет о работах Посольской ПРП на карбонатное сырье за 1954 г. Иркутск, БурТФГИ, 1955.
99. Траутман Н.С. Инженерно-геологические и гидро-геолого-мелиоративные условия Гусиноозерской и Оронгойской впадин. Отчет Оронгойской ГГСП за 1979-1981 гг. БурТФГИ, 1981.
100. Тугаринов Г.И., Березовская С.С., Беляев В.Б., Назаренко З.М., Манзурова Е.А. и Бубнов М.А. Инженерно-геологические и гидрогеолого-мелиоративные условия Усть-Селенгинской впадины. Трапеции М-48-9-А, Б,-10-А, Б и N-48-141-Б, Г и -142(А, Г). Отчет Усть – Селенгинской ГГП за 1974-76 гг. БурТФГИ, 1978.
101. В.Д. Тучапский. Отчет о доразведке цементных известняков Таракановского месторождения (юго-западный участок), проведенной в 1967-70 гг. (тема 505). Новосибирск, 1971, фонды СибНИИпроектцемент.
102. Филимонов А.В. и Маняхин В.П. Разрез нижнепалеозойской геосинклинали хр. Мал. Хамар-Дабана и бассейна нижнего течения р. Темник. Отчет Хамар-Дабанского отряда за 1984-87 гг. (Подготовка к легенде Геолкарты-50). БурТФГИ, 1987.
103. Фомин Н.И. Геологический очерк бассейна рр. Мишихи, Мысовой, Мантурихи и нижнего течения р. Темник (геологическая съемка масштаба 1:200 000). ВСГУ, Иркутск. БурТФГИ, 1940.
104. Цыденова Д.Э., Михайлова Т.С. Результаты поисковых работ на известняки для химсырья. Отчет Заиграевской партии за 1950-52 гг. Иркутск. БурТФГИ, 1953.
105. Черменский Е.П. Отчет о результатах геологических работ на амфибол-асбест в пределах верховьев р. Гильбири. пос. Адак, БурТФГИ, 1961.
106. Черненко В.А. и др. Отчёт о результатах поисковых работ Южно-Байкальской партии в Кабанском и Бичурском районах Бурятской АССР за 1959 г. пос. Адак, БурТФГИ, 1960.
107. Школьный С.И. Отчёт о результатах детальной разведки месторождения камня г. Остренькая, расположенном в районе ст. Селенга, Восточно-Сибирской железной дороги Бурят-Монгольской АССР. Владивосток. БурТФГИ, 1958.
108. Шпильков 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. БурТФГИ, 1970.

109. *Штильков А.Л., Мулюков Э.М. и др.* Результаты крупномасштабной аэрогеофизической съемки и наземной оценки аномалий на Катеро-Муйском, Н.-Ципиканском и Намаминском участках БурАССР. Отчет Аэрогеофизической партии за 1971 г. БурТФГИ, 1972.

110. *Щербакова Б.Е., Крупская Г.В. и др.* Отчет о результатах наблюдений сейсмических станций “Земля”, проведенных в 1967 г. ВНИИ Геофизика. М. – Иркутск, БурТФГИ, 1968.

Приложение 1

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

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (к-коренное, р-россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
IV-3	6	Горючие ископаемые			Предварительно разведано
		Твёрдые горючие ископаемые			
		Уголь бурый			
		<i>Загустайское</i>	к	[83]	
I-1	5	Металлические ископаемые			Опоисковано
		Чёрные металлы			
		Титан			
		<i>п-ов. Карга</i>	р	[32]	
II-3	1	Благородные металлы			Отработано
		золото			
		<i>Россоха</i>	р	[32]	
II-1	2	Неметаллические ископаемые			Предварительно разведано
		Горнотехническое сырьё			
		Графит			
		<i>Боярское</i>	к	[85]	
IV-2	15	Строительные материалы			Законсервировано
		<i>Магматические породы</i>			
		Загустайское (базальты)	к	[55]	
IV-2	17	Загустайское (граниты)	к	[55]	Законсервировано
I-4	1	<i>Метаморфические породы</i>			Законсервировано
		г.Остренькая			
		<i>Карбонатные породы</i>			
I-2	1	Таракановское	к	[54]	Разрабатывается
I-2	2	Таракановское (ЮЗ фланг)	к	[36]	Предварительно разведано
I-2	4	Большереченское	к	[36]	Разведывается
I-2	8	Никитинское	к	[69]	Законсервировано
I-3	1	г.Известковая	к	[97]	Предварительно разведано
I-3	2	Право-Еловское	к	[63]	Отработано
IV-2	6	Загустайское	к	[55]	Законсервировано

Приложение 2

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

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (к-коренное, р-россыпное)	Номер по списку исполь- зованной литера- туры	Примечание, состояние эксплуатации
		<i>Горючие ископаемые</i>			
I-2	9	<i>Торф</i> Большой Закалтус (южная часть)	к	[49,67,78]	Законсервировано
		Металлические ископаемые			
I-1	5	Титан Каргинская россыпь	р	[32]	Проявление
II-3	1	Золото Рассоха	р	[32]	Отработано
		Неметаллические ископаемые Строительные материалы Глины кирпичные			
II-1	4	Боярское		[88]	Законсервировано
I-1	8	Большереченское		[88]	Законсервировано
I-3	3	Тимлюйское		[30, 79]	Разрабатывается
		<i>Прочие ископаемые</i>			
I-2	10	<i>Сапропель</i>		[88]	Проявление
		Соли <i>Сульфат натрия</i>			
IV-3	7	Мирабилит		[39, 40]	Отработано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных ореолов (ВГХО) и радиоактивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых листа М-48-V 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 литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Горючие ископаемые				
I-1	1,2,3, 4,6	<i>Газ горючий</i> Посольский сор	[56]	П. Группа грифонов в акватории и по побережью залива «Посольский сор», метана до 94,03%
IV-3	3	<i>Уголь бурый</i> Убукунское	[83]	П. Пласты бурого угля слагают мульду размерами 12×5 км. Запасы категории С ₂ оцениваются в 180 млн.т
III-4	9	Гильберинское	[51]	П. Пласты и линзы бурого угля не рабочей мощности (менее 1,0м), слагают мульду размерами 11×5 км
Металлические ископаемые				
Чёрные металлы				
IV-1	6	<i>Железо</i> Ундур-Хасурское	[55]	П. Линзо-пластообразное тело магнетит-гематитовых руд, размерами 492×10×80 м, Fe(ср.)-30%
IV-1	13	Хушты-Халзинское	[55]	П. Пластообразное тело магнетитовых руд, размерами 60×8,8 м, Fe(ср.)-18,26%
IV-1	14	Удунгинское	[55]	П. Линзо-пластообразное тело магнетит-гематитовых руд, размерами до 1800×14 м, Fe(ср.)-40,1%
IV-2	5	Больше-Дуланский	[55]	ПМ. Магнетитовые руды предполагаются по геофизическим данным на глубине 110-180м. На поверхности, в скарированных породах Fe-до 19,44%

Продолжение приложения № 3

1	2	3	4	5
II-1	1	Мантурихинский	[32]	ПМ. Среди карбонатных пород полоса (шириной 8м) глыб амфиболитов, обогащённых магнетитом (Fe-23,46-24,73%)
II-1	3	Бузихинский	[32]	ПМ. Среди гнейсов и сланцев глыбы кварц-магнетит-гематитовых руд
III-4	17	<i>Титан</i> Оронгойское	[32]	П. Мелкие (до 30×2м) шлировые выделения титаномагнетита (до 35-40%) в габброидах
I-1	7	Побережье оз. Байкал	[98]	ШО. Полоса пляжа длиной 4 км. Содержание ильменита 2-10 кг/м ³
Цветные металлы				
I-2	3	<i>Свинец, цинк</i> Таракановский	[54]	ПМ. Зоны брекчий по известнякам с видимой сульфидной минерализацией. Суммарное содержание полиметаллов 0,69%.
II-4	3	Правобережье р. Гильбери	[86]	ВГХО. Pb-0,003-0,08% (0,5×3,0км)
II-4	4	Правобережье р. Гильбери	[86]	ВГХО. Pb-0,003-0,1% (0,6×1,0км)
III-2	3	Лев. приток в верховьях р. Убукун	[60]	ВГХО. Zn-0,02-0,1; Pb-0,005-0,01% (2,25×1,5км)
III-2	4	Прав. борт руч. Мал.Убукун	[60]	ВГХО. Zn-0,02-0,1% (1,25×0,5км)
III-2	5	Прав. борт руч. Мал.Убукун	[60]	ВГХО. Zn-0,02-0,1% (1,0×0,5км)
III-3	7	Лев. приток р. Убукун	[60]	ВГХО. Pb-0,01-0,08% (1,25×0,5км)
III-3	12	Лев. приток р. Убукун	[60]	ВГХО. Zn-0,02-0,1% (9,0×4,0км)
III-4	1	Правобережье р. Гильбери	[86]	ВГХО. Pb-0,003-0,03; Ti-0,6-1,0% (1,0×0,5км)
III-4	5	Правобережье р. Гильбери	[86]	ВГХО. Pb-0,003-0,01% (1,5×0,8км)
III-4	6	Правобережье р. Гильбери	[86]	ВГХО. Pb-0,003-0,03% (1,4×0,8км)
III-4	10	Левобережье р. Оронгой	[86]	ВГХО. Pb-0,003-0,015% (1,5×1,1км)
III-4	13	Левобережье р. Оронгой	[86]	ВГХО. Pb-0,003-0,015% (1,25×0,5км)
IV-3	5	<i>Молибден</i> Манжинский	[60]	ПМ. В дробленных, аргилизированных и окварцованных сиенитах (0,3×0,5км) Мо-до 0,005%

Продолжение приложения № 3

1	2	3	4	5
IV-2	10	Прав. приток р.Загустай	[55]	ШП.Молибденит, р/знаки (1,2 км)
II-4	2	<i>Вольфрам</i> Прав. борт р.Гильбери	[86]	ШО.Шеелит, знаки (9 км ²)
III-3	1	<i>Мышьяк</i> Лев. борт р.Оронгой	[60]	ВГХО. As-0.01-0.03% (1,25×0,5 км)
III-3	6	Лев. борт р.Убукун	[60]	ВГХО. As-0.001-0.05% (1,0×0,5 км)
IV-1	9	Лев. борт р.Удунга	[55]	ВГХО. As-0.01-0.03% (1,5×0,6 км)
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы <i>Редкие земли (без подразделения)</i>				
II-4	1	Братский ключ	[61]	П. В зоне дробления и карбонатизации по габброидам установлена редкоземельная и ториевая минерализации, Σ окислов TR-до 0,3%
III-2	1	<i>Тантал, ниобий</i> Мало-Убукунский	[60]	ПМ. Четыре сближенных дайки щелочных гранитов с повышенными содержаниями Ta ₂ O ₅ (до 0,021%) и Nb ₂ O ₅ (до 0,075%)
IV-3	1	Черёмуховый	[60]	ПМ. Фация мелкозернистых гранитов отличается повышенной (до 100 мкР/ч) радиоактивностью на площади около 1,0 км ² . Минанализом установлено присутствие циркона, колумбита и торита. По данным спектрального анализа Nb-0,03%; Zr-0,05%; Mo-0,025%
Благородные металлы				
I-2	7	<i>Золото</i> Большереченский	[82]	ПМ. В кореном выходе эродированная жила кварца (мощностью около 0,5м) с сульфидами. Au-1г/т
II-4	6	<i>Серебро</i> Санжеевское	[84]	П. В зоне дробления и штокверкового окварцевания по сиенитам, размером до 300×5,6×25 м, установлена галенитовая минерализация, реже отмечается самородное серебро. Ag (ср)-137 г/т

Продолжение приложения № 3

1	2	3	4	5
I-2	5	Междуречье Бол. Речка-Никиткина	[80]	ВГХО. Ag-0.0001-0.0003% Zn-0,03-0,04% Pb-0,02-0,03% (3.9x1.1км)
III-3	8	Лев. борт р. Убукун	[60]	ВГХО. Ag-0.0001% (0,4x0,7 км)
III-3	9	Лев. борт р. Убукун	[60]	ВГХО. Ag-0.0001% (0,6x0,9 км)
III-3	11	Лев. борт р. Убукун	[60]	ВГХО. Ag-0.0001% (0,6x0,9 км)
III-3	13	Лев. борт р. Убукун	[60]	ВГХО. Ag-0.0001% (0,6x0,4 км)
III-4	2	Прав. борт р. Гильбери	[86]	ВГХО. Ag-0,0001% Pb-0.003-0.03% (1.5x0.8 км)
IV-3	2	Прав. борт р. Убукун	[60]	ВГХО. Ag-0,0001% (1.2x0.7 км)
Радиоактивные элементы				
IV-1	11	Уран Улясынское	[72]	П. В зоне дробления по кристаллосланцам гнезда окварцованных и флюоритизированных пород, размерами до 30x20 м с настураном, уранофаном и молибденитом. U- до 0,06%
IV-2	3	Верхне-Убукунское	[52]	П. Линзообразное рудное тело размерами 200x60x14 м локализовано в зоне дробления и оплавления карбонатных пород (U-0,005-0,017%)
IV-2	11	Васильевское	[74]	П. Катаклазированные, окварцованные сульфидизированные и гематитизированные граниты с урановыми чернями, гидронастураном и отенитом. Размер тел до 9x600м. U- до 0,1%
III-4	12	Левобережье р. Оронгой	[65]	ПМ. Скважиной на глубине 37-40м вскрыто два интервала с убогим оруденением (U-0,012-0,016%)
III-4	16	Правобережье р. Убукун	[65]	ПМ. Скважиной на глубине 255-270м вскрыт горизонт обогащенных органикой хлидолитов (мощностью – 4,4м) с убогим оруденением (U-0,012%)

Продолжение приложения № 3

1	2	3	4	5
IV-2	1	Верхне-Убукунский	[60]	ПМ. В зоне дробления, окварцевания и карбонатизации (250×5×100м) по туфам выявлены минерализованные участки (до 8×1,4м) с настураном и урановыми чернями (U- до 1,0%)
III-2	6	Лев. борт р. Убукун	[73]	РА. Аномалия урановой природы приурочена к зоне дробления в гранитоидах мощностью до 3м. (U- до 0,013%)
III-3	10	Лев. борт р. Убукун	[73]	РА. Аномалии гнездового типа урановой природы приурочены к зоне дробления в гранитоидах. Аномалии рассредоточены на площади 2,0×1,0 км (U- до 0,026)
III-4	14	Прав. берег р. Оронгой	[65]	РА. В скважине отмечена повышенная (68 мкР/ч) радиоактивность урановой природы
III-4	15	Прав. берег р. Оронгой	[72]	РА. В конгломератах, обогащённых углефицированной органикой, на площади 200×300м отмечается повышенная радиоактивность урановой природы (U- до 0,01%)
IV-1	1	Перевал в верховьях р.р. Убукун-Мантуриха	[72]	РА. Серия локальных аномалий урановой природы (180 мкР/ч) в зонах дробления по гранитоидам (U- до 0,02%)
IV-1	2	Верховья р. Мантуриха	[66]	РА. Аномалия урановой природы (400 мкР/ч) приурочена к зоне повышенной трещиноватости в вулканитах (U- до 0,04%)
IV-1	4	Верховья р. Мантуриха	[66]	РА. Серия локальных аномалий (до 500 мкР/ч) урановой природы вдоль зоны разлома обусловлена солевыми ореолами (U- до 0,1% в илах)
IV-1	5	Верховья р. Удунга	[66]	РА. Аномалия урановой природы (до 175 мкР/ч) обусловлена солевым ореолом (U- до 0,008% в коренных породах)
IV-1	7	Верховья р. Удунга	[66]	РА. Аномалия урановой природы (до 500 мкР/ч) обусловлена солевым ореолом (U- до 0,1% в илах). В коренных породах выявлен слабоконтрастный ореол (U- до 0,0014%) в зоне дробления

Продолжение приложения № 3

1	2	3	4	5
IV-1	15	Прав. борт р. Удунга	[66]	РА. Аномалия урановой природы(до 40 мкР/ч с экраном) приурочена к зоне пиритизированных, лимонитизированных метапесчаников (U- до 0,026%)
IV-1	16	Прав. приток р. Удунга	[72]	РА. Аномалия урановой природы(до 250 мкР/ч) приурочена к скарнированным карбонатным породам (U- до 0,038%)
IV-2	7	Прав. приток р. Загустай	[66]	РА. Аномалия урановой природы(до 500 мкР/ч) приурочена к зоне трещиноватости, аргилизации и гематитизации по гранитоидам (U- до 0,026%)
IV-2	9	Водораздел р. Загустай и руч. Ягодное	[73]	РА. Аномалия урановой природы (до 180 мкР/ч) приурочена к зоне дробления по гранитоидам (U- до 0,028%)
III-2	7	Лев. борт р. Убукун	[73]	РА. Аномалия смешанной природы приурочена к зоне дробления с дайками мелкозернистых гранитов (U- до 0,026; Th- до 0,012%)
IV-1	8	Верховья руч. Улясын	[66]	РА. Аномалия смешаннойприроды(до 450 мкР/ч) обусловлена солевым ореолом. В коренных породах выявлен слабоконтрастный ореол (U- до 0,0044%; Th- до 0,01%)
IV-1	12	Прав. борт р. Удунга	[66]	РА. Аномалия смешанной природы(до 25 мкР/ч с экраном) приурочена к зоне дробления в осветлённых, гематитизированных сланцах (U- до 0,001%; Th- до 0,002%)
IV-4	1	Вблизи оз. Абрамовского	[73]	РА. Аномалия смешаной природы (до 400 мкР/ч), размерами 0,05×1,3 км приурочена к зоне дробления по гранитоидам (U- до 0,0013%; Th- до 0,03%)
III-2	2	<i>Торий</i> Мало-Убукунский	[60]	ПМ. Дайки щелочных гранитов с повышенным содержанием аксессуарных-циркона, пирохлора и торита (Th-до 0,25%)
III-4	3	Лев. борт р. Оронгой	[61]	РА. Точечные аномалии ториевой природы (200-375 мкР/ч) размером до 2×10м. Повышенное содержание La- до 0,1%

Продолжение приложения № 3

1	2	3	4	5
III-4	11	Лев. борт р. Оронгой	[61]	РА. Аномалия ториевой природы приурочена к мелкозернистой фации гранитоидов (50-450 мкР/ч; 1,3×1,0 км)
IV-1	3	Верховья р. Мантуриха	[72]	РА. Аномалия ториевой природы (215 мкР/ч) приурочена к зоне дробления и окварцевания по гранитоидам (U- до 0,04%)
IV-2	8	Прав. приток р. Загустай	[55]	РА. Множество локальных аномалий преимущественно ториевой природы (до 240 мкР/ч) приуроченных к зонам дробления и водным источникам
IV-4	4	Лев. борт р. Селенга	[61]	РА. Аномалия ториевой природы (до 240 мкР/ч) приурочена к маломощной зоне грейзенизации по гнейсовидным гранитоидам
I-4	2	<i>Радиоактивные аномалии неустановленной природы</i> Хр. Хамар-Дабан, водораздел руч. Глубокий и Гильбери	[61]	РА. Аномалия общей радиоактивности (170-260 мкР/ч) отмечается в глыбах мелкозернистых гранитов на площади 2×1 км
III-4	7	Лев. борт р. Оронгой	[61]	РА. Аномалия общей радиоактивности приурочена к мелкозернистой фации гранитоидов (200-650 мкР/ч; 1,2×0,7 км)
III-4	18	Прав. борт р. Убукун	[61]	РА. Зона дробления в гранитоидах характеризуется точечными аномалиями общей радиоактивности (до 125 мкР/ч)
Неметаллические ископаемые				
Химическое сырьё				
IV-2	2	<i>Флюорит</i> Верхне-Убукунское	[45]	П. Сложные кварц-флюоритовые жилы и линзы кальцит-флюоритовых руд, размерами до 150×50×10,8 м. F1 (ср.)- 38,9%
IV-3	4	Манжинское	[52]	П. Жилы кварц-флюоритовых руд, размерами до 200×30×1,25 м. F1 – от 12,8% до 93%
IV-1	10	Улясынское	[48]	П. Мелкие линзообразные рудные тела (до 30×2 м) локализуются в зоне дробления (F1 – до 20%)

Продолжение приложения № 3

1	2	3	4	5
I-2	6	Нижнее течение р. Бол. Речка	[106]	ШП. Флюорита и шеелита (знаки, реже весовые содержания; 1,5 км)
III-4	4	Междуречье р. Гильбери и р. Оронгой	[86]	ШО. Флюорита (знаки; 15 км ²)
IV-2	12	Прав. приток р. Загустай	[55]	ШП. Флюорита (знаки, реже весовые; 0,9 км)
IV-2	13	Прав. приток р. Загустай	[55]	ШП. Флюорита и торита (знаки; 1,5 км)
IV-2	16	Прав. приток р. Загустай	[55]	ШП. Флюорита (знаки; 3,4 км)
IV-4	2	Прав. борт р. Убукун <i>Барий</i>	[86]	ШО. Флюорита (знаки; 20 км ²)
II-4	5	Прав. борт р. Гильбери	[86]	ВГХО. Ва-0.2-0.3% (0.5х1.0км)
III-3	2	Лев. борт р. Гильбери	[60]	ВГХО. Ва-0.2-0.5% (1,0х3.0км)
III-3	3	Верховья р. Гильбери	[60]	ВГХО. Ва-0.2-0.5% (1,0х3.0км)
III-3	4	Прав. борт р. Гильбери	[60]	ВГХО. Ва-0.2-0.5% (1,0х1.0км)
III-3	5	Прав. борт р. Гильбери	[60]	ВГХО. Ва-0.2-0.5% (0,5х0,8км)
III-4	8	Лев. борт р. Оронгой	[86]	ВГХО. Ва-0.1-0.3% (0,95х0,55км)
IV-2	4	Прав. борт р. Убукун	[60]	ВГХО. Ва-0,3-3,0% (0,45х1,0км)
IV-2	14	Прав. борт р. Загустай	[55]	ВГХО. Ва-0,2-0,5% (1,6х0,8км)
IV-4	3	Прав. борт р. Убукун	[86]	ВГХО. Ва-0,2-0,3% (1,5х0,8км)
Горнотехническое сырьё				
III-1	1	<i>Графит</i> Саланский	[32]	ПМ. Глыбы силлиманит-графитовых сланцев, аналогичных рудам Боярского месторождения

Приложение 4

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

№ п/п	Название месторождения, проявления; вид сырья	З а п а с ы				Р е с у р с ы				Источник информации
		Всего	В	C ₁	C ₂	Всего	P ₁	P ₂	P ₃	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Посольский сор проявление (I-1, 1,2,3,4,6), горючий газ							1,5 м ³ /сут		[56]
2	Загустайское месторождение (IV-3, 6), уголь бурый	295,9 млн. т	91,1 млн. т	68,5 млн. т	136,3 млн.т					[83]
3	Убукурское проявление (IV-3, 3), уголь бурый	180 млн.т			180 млн.т					[51]
4	Ундур-Хасурское проявление (IV-1, 6), железо	160,1 тыс. т		160,1 тыс. т						[55]
5	Удунгинское проявление (IV-1, 14), железо					14,8 млн. т	14,8 млн. т			[55]
6	Санжеевское проявление (II-4, 6), серебро					23 т	23 т			[84]
7	Улясинское проявление (IV-1, 11), уран					3,7 5 т		3, 75 т		[73]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Верхне-Убукурское проявление (IV-2, 3), уран					19,25 т		1 9,25 т		[52]
9	Васильевское проявление (IV-2, 11), уран					225 т		2 25 т		[74]
10	Улясинское проявление (IV-1, 10), флюорит					0,9 т.т		0, 9 т.т		[48]
11	Верхне-Убукурское проявление (IV-2, 2), флюорит	31,12 т.т		31,12 т.т						[45]
12	Манжинское проявление (IV-3, 4), флюорит	5,6 т.т		5,6 т.т						[52]
13	Боярское месторождение (II-1, 2), графит	17,36 млн.т		10,25 млн.т	7,11 млн.т	4,64 млн.т	4,64 млн.т			[85]
14	Таракановское месторождение (I-2, 1), известняки цементные	17,7 млн.т	9,9 млн.т	7,8 млн.т						[54]
15	ЮЗ фланг Таракановского месторождения (I-2, 2), известняки цементные	19.6 млн.т			19.6 млн.т	5,5 млн.т	5,5 млн.т			[36]
16	Большереченское месторождение (I-2, 4), известняки цементные	13,5 млн.т			13,5 млн.т	12,5 млн.т	12,5 млн.т			[36]
17	Никитинское месторождение (I-2, 8), известняки цементные	20,5 млн.т	9,4 млн.т	8,8 млн.т	2,3 млн.т					[69]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	Месторождение г. Известковая (I-3, 1), известняки цементные	2,5 млн.т	0,8 млн.т	1,7 млн.т						[97]
19	Право-Еловское месторождение (I-3, 2), известняки цементные	12,7 млн.т								[63]
9	Загустайское месторождение (IV-2, 6), карбонатные породы	98,8 тыс.м ³		98,8 тыс.м ³						[55]
9	Месторождение г. Остренькая (I-4, 1), строительный камень (метаморфические породы)	5,1 млн.м ³	3,4 млн.м ³	1,7 млн.м ³						[107]
9	Загустайское месторождение (IV-2, 15), строительный камень (магматические породы-базальты)	11,8 млн.м ³		11,8 млн.м ³						[55]
9	Загустайское месторождение (IV-2, 17), строительный камень (магматические породы-граниты)	85,2 тыс.м ³		85,2 тыс.м ³						[55]
9	Тимлюйское месторождение, суглинки (I-3, 3)	5,4 млн.м ³								[79]
9	Боярское месторождение, глины (II-1, 4)	1,07 млн.м ³								[88]
9	Большереченское месторождение, глины (I-1, 8)	2,1 млн.м ³								[88]

Продолжение приложения № 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	Месторождение Сульфат, мирабилит (IV-3, 7)	872 тыс.т								[39, 40]
9	Проявление сапропеля оз. Никиткино (I-2, 10)					1,8 млн.т				[49]

Приложение 5

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты М-48-V

№ п/п	Название, ранг объекта и его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полезного ископае- мого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершен ная стадия работ	Катего рия ресур сов	Ресурсы	Рекоменд, виды работ и их очередность (I,II очередь)	Источник инфор мации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>I. Уланбургагасская минерагеническая зона</i>									
1	I.0.0.1. Боярское рудное поле	8	графит	р.ф.- графитовых сланцев, С ср.- 5,11%, h-150м, С/В	ГДП-200	P ₂	22 млн. т	Разведочные работы	[77], [85], [100]
<i>II. Гусино-Удинская минерагеническая зона</i>									
<i>II.0.2. Удунгинский флюорит-урановый прогнозируемый рудный узел</i>									
2	II.0.2.1. Мантурихинская прогнозная площадь	15	уран	р.ф.- настурановая метод аналогии, С/М	ГДП-200	P ₃	8,5 тыс. т	Специали- зированные поиски [10]	
3	II.0.2.2. Верхне- Убукурнская прогнозная площадь	35	уран флюорит	р.ф.- настурановая, кварц-флюоритовая, метод аналогии,В/С	ГДП-200	P ₃	27,7 тыс. т 170 тыс. т	Поисково- оценочные работы 1-ая очередь	[32], [45], [48], [52], [61]
4	II.0.2.3. Улясынская прогнозная площадь	19	флюорит	р.ф.- кварц- флюоритовая, метод анalogии, Н/С	ГДП-200	P ₃	968 тыс. т	Специали- зированные поиски [50]	[48]
5	II.0.2.4. Васильевская прогнозная площадь	35	уран	р.ф.- настурановая метод аналогии, С/С	ГДП-200	P ₃	16,9 тыс. т	Поисково- оценочные работы 2-ая очередь	[74]

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты М-48-V

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнози- руемых объектов	Категория прогнозн. ресурсов	Прогнозные ресурсы
1	2	3	4	5
Группа II. Металлические ископаемые				
II.5. Радиоактивные элементы	Уран	3	P ₃	53,1 тыс. т
Группа III. Неметаллические ископаемые				
III.2. Химическое сырье	Флюорит	2	P ₃	1138 тыс. т
III.6. Горнотехническое сырье	Графит	1	P ₂	22 млн. т

Список
стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин,
показанных на геологической карте листа V-48-V

№№ на карте	Характеристика объекта	№ источник по списку литературы, авторский № пункта
1	2	3
1	Опорное обнажение (прорывание метаморфических пород темникской свиты гранитами третьей фазы соготинского комплекса)	[Бардаханов,60] т.н.4090
2	Опорное обнажение (частный разрез байкальской толщи)	т.н.1089-1093
3	Скважина, 250,3 м, вскрывает разрез танхойской свиты	скв.1
4	Таракановский карьер по добыче известняков, вскрывает разрез урминской свиты	т.н.125-129, 1084, 2057-2059; скв.7913,7314 [Астрелин, 1985]
5	Опорное обнажение (прорывание метаморфических пород темникской свиты сиенитами второй фазы соготинского комплекса)	т.н.132
6	Опорное обнажение (разрез татауровской свиты по хр. Тонкая грива)	т.н.1062-1063
7	Опорное обнажение (разрез урминской свиты и темникской свиты по линии горных выработок)	[Пилипенко,1983] канавы 109-157
8	Скважина, 250 м, вскрывает разрез танхойской свиты	скв.3
9	Скважина, 351 м, вскрывает разрез танхойской свиты	скв.138
10	Опорное обнажение (прорывание мраморов темникской свиты сиенитами второй фазы соготинского комплекса)	[Бардаханов,1960], т.н.7109
11	Опорное обнажение (прорывание монцонитов первой фазы сиенитами второй фазы соготинского комплекса)	т.н.861
12	Скважина, 193 м, вскрывает разрез танхойской свиты	скв.137
13	Скважина, 250,8 м, вскрывает разрез танхойской свиты	скв.4
14	Опорное обнажение (частный разрез отложений танхойской свиты)	[Иметхенов,1987] Боярский разрез
15	Опорное обнажение (прорывание габброидов моностойского комплекса гранитоидами соготинского комплекса)	[Бардаханов,1960] т.н.7050
16	Опорное обнажение (характер взаимоотношений пород метатектитового и сланцево-гнейсового подкомплексов улан-бургасского метаморфического комплекса)	[Карбаинов, 1976] т.н.7-1839
17	Скважина, 105 м, вскрывает разрез сотниковской свиты	[Кравцов, 1978], скв.1705
18	Скважина, 505 м, вскрывает разрез сотниковской свиты и убукунской свит	[Карбаинов, 1976] скв.1702
19	Скважина, 163 м, вскрывает разрез сотниковской	[Кравцов, 1978] скв. 1704

1	2	3
20	Скважина, 320 м, вскрывает разрез сотниковской свиты	[Кравцов, 1978] скв. 1703
21	Скважина, 305,8 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[Дугаров, 1963] скв. 1241
22	Скважина, 320 м, вскрывает разрез сотниковской и убукунской свит	[Кравцов, 1978] скв. 1701
23	Опорное обнажение (прорывание сиенитов второй фазы гранитами третьей фазы соготинского комплекса)	[Карбаинов, 1976] т.н. 8-1742
24	Скважина, 600 м, вскрывает разрез убукунской свиты	[Дугаров, 1963] скв. 1252
25	Скважина, 185 м, вскрывает налегание галгатайской свиты на кристаллический фундамент	[Скобло, 1978], скв. 1707
26	Скважина, 350 м, вскрывает разрез убукунской и галгатайской свит	[Скобло, 1978], скв. 1708
27	Опорное обнажение (прорывание кислых эффузивов алентуйской свиты гранитоидами соготинского комплекса)	[Гальченко, 1964] т.н. 3809
28	Опорное обнажение (частный разрез пород урминской толщи Убукунского ксенолита)	т.н. 1013-1014
29	Опорное обнажение (налегание эффузивов алентуйской свиты на породы урминской свиты)	[Гальченко, 1964] канав. № 76
30	Опорное обнажение (налегание галгатайской свиты на гранитоиды соготинского комплекса)	т.н. 3112
31	Стратотипический разрез убукунской свиты	[Скобло, 1963], скв. 611-613, 943-955
32	Опорное обнажение (прорывание метаморфических пород темникской свиты габброидами монотойского комплекса)	т.н. 787

Приложение 7

Список
опорных обнажений и буровых скважин, показанных
на карте палеоген-четвертичных образований листа М-48-V

Номер на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский номер (имя) объекта
1	Скважина. Вскрывает разрез болотных отложений голоцена мощностью 7,5 м	Тугаринов, 1978 Скв. 253
2	Скважина. Вскрывает разрез болотных отложений голоцена мощностью 18 м	Тугаринов, 1978 Скв. 194
3	Опорное обнажение. В болотных отложениях голоцена фауна. Мощность 1,2 м	Замараев, 1955 т.н. 1064
4	Опорное обнажение. В отложениях первой надпойменной террасы фауна. Мощность 2 м.	Замараев, 1955 т.н. 2609
5	Опорное обнажение. Разрез отложений кривоярской свиты. Определена фауна, спорово-пыльцевой спектр. Мощность 15,7 м.	Иметхенов, 1987 обн. Клюквенная падь
6	Опорное обнажение. Неолитическая стоянка. Мощность 0,3 м.	Замараев, 1955 Обн. П-ов Карга
7	Скважина. Разрез отложений первой надпойменной террасы. Мощность 20 м.	Тугаринов, 1978 Скв. 151
8	Опорное обнажение. Разрез пролювиально-делювиальных отложений позднеплейстоцен-голоценового возраста. Определена фауна. Мощность 1,8 м.	Замараев, 1955 шурф 170
9	Скважина. Разрез отложений кривоярской свиты. Мощность 11 м.	Семенова, 1966 Скв. 222
10	Скважина. Разрез аллювиально-пролювиальных отложений позднеплейстоцен-голоценового возраста. Мощность 51 м.	Тугаринов, 1978 Скв. 203
11	Опорное обнажение. Разрез пролювиально-делювиальных отложений позднеплейстоцен-голоценового возраста. Мощность 16,5 м.	Антакшинов, 1969 Тимлюйское м-ние суглинков
12	Скважина. Вскрывает разрез танхойской свиты. Мощность 250,3 м.	Скв. 1
13	Скважина. Вскрывает разрез танхойской свиты. Мощность 250 м.	Скв. 3
14	Скважина. Вскрывает разрез танхойской свиты. Мощность 351 м.	Скв. 138
15	Скважина. Вскрывает разрез танхойской свиты. Мощность 193 м.	Скв. 137
16	Скважина. Вскрывает разрез танхойской свиты. Мощность 250,8 м.	Скв. 4
17	Опорное обнажение. Разрез палеоген-четвертичных образований. Мощность 14,6 м.	Иметхенов, 1987 обн. Боярское

18	Скважина. Вскрывает разрез озерно-аллювиальных отложений голоцена. Мощность 38,5 м.	Дугаров, 1963 Скв. 1258
19	Скважина. Вскрывает разрез аллювиальных отложений голоцена. Мощность 35 м.	Дугаров, 1963 Скв. 1252
20	Скважина. Вскрывает разрез озерно-аллювиальных отложений голоцена. Мощность 18 м.	Дугаров, 1963 Скв. 1261
21	Скважина. Вскрывает разрез озерно-аллювиальных отложений эоплейстоцена. Мощность 3 м.	Скобло, 1978 Скв. 1708
22	Скважина. Вскрывает пролювиально-делювиальные отложения позднеэоплейстоцен-голоценового возраста.. Мощность 27,2 м.	Карбаинов, 1979 Скв. 52
23	Скважина. Вскрывает озерные отложения голоцена. Мощность 4,8 м	Бухштейн, 1938 Скв.16

СПИСОК

пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№№ на кар- те	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст млн. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	2	3	4	5
1	Габбро монотойского комплекса (Оронгойский массив)	Калий- аргоновый	370±18	[Богатилов, 1966]
2	Граносиениты соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	224	[Ефремов, 1972], КП-18
3	Сиениты соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	250	[Ефремов, 1972], КП-17
4	Трахиандезиты алентуйской свиты	Калий- аргоновый	257	[Ефремов, 1972], КП-16
5	Граниты соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	266	[Ефремов, 1972], КП-1007
6	Граносиениты соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	271	[Ефремов, 1972], КП-1008
7	Граниты соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	222	[Ефремов, 1972], КП-1
8	Туфы кислого состава алентуйской свиты	Калий- аргоновый	249	[Ефремов, 1972], КП-13
9	Трахиандезибазальты алентуйской свиты	Калий- аргоновый	274	[Ефремов, 1972], КП-2
10	Габброиды монотойского комплекса (Хоштогольский массив)	Калий- аргоновый	339	[Ефремов, 1972], КП-14
11	Сиениты соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	220	[Ефремов, 1972], КП-11
12	Вулканиты кислого состава алентуйской свиты	Калий- аргоновый	255	[Ефремов, 1972], КП-12
13	Сиениты соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	266	[Ефремов, 1972], КП-4
14	Габброиды монотойского комплекса (Хоштогольский массив)	Самарий- ниодимовый	508	т.н.783
15	Гранитоиды соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый	233	[Ефремов, 1972], КП-1001
16	Габброиды монотойского комплекса (Хоштогольский массив)	Рубидий- стронциевый	368	[Ефремов, 1972], КП-15
17	Гранитоиды соготинского комплекса (Оронгойский плутон)	Калий- аргоновый.	241	[Ефремов, 1972], КП-1002

Каталог памятников природы и культуры, показанных на листе М-48-V

№№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Археологический	Остатки неолитической культуры (кремневые нуклеусы и отщепы, фрагменты керамики)
2	<i>Опорное обнажение</i>	Частный разрез урминской толщи, вскрытый Таракановским карьером
3	—"	Обнажение с обильными ископаемыми растительными остатками
4	—"	Обнажение разнообразных по составу пород в Еловском карьере
5	—"	Скальные выходы образований татауровской свиты
6	Геоморфологический	Останец физического выветривания высотой 8 м
7	<i>Опорное обнажение</i>	Боярский опорный разрез палеоген-четвертичных отложений
8	Геоморфологический	Останец физического выветривания высотой 6м
9	—"	Останец физического выветривания высотой 7 м
10	—"	Останец физического выветривания высотой 25 м
11	—"	Останец физического выветривания высотой 10 м
12	—"	Останец физического выветривания высотой 12 м
13	—"	Останец физического выветривания высотой 12 м
14	Гидрогеологический	Источник минеральных вод
15	—"	<i>Соленое озеро</i>