

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Баргузино-Витимская*  
**Лист N-49-XXXIV (Сосново-Озерское)**

**МОСКВА  
2024**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

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

Акционерное общество «Сибирское производственно-геологическое объединение»  
(АО «Сибирское ПГО»)

# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Баргузино-Витимская*

Лист N-49-XXXIV (Сосново-Озерское)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



ИНСТИТУТ  
КАРПИНСКОГО

Москва

Московский филиал ФГБУ «Институт Карпинского» • 2024

УДК [550.8:528](084.3М200)(571.54)«2017»  
ББК 26  
Г72

Авторы

*М. И. Семенов, Т. А. Кротова, О. М. Карнаухова, А. М. Колегов, И. А. Бабкин, Е. Ю. Сергеев*

Редактор *Г. Л. Митрофанов*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **Л. Б. Макарьев**  
канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**  
канд. геол.-минерал. наук **В. К. Шкатова**

Г72      **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Баргузино-Витимская. Лист N-49-XXXIV (Сосново-Озерское). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / М. И. Семенов, Т. А. Кротова, О. М. Карнаухова и др.; Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ», АО «Сибирское ПГО». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «Институт Карпинского», 2024. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (2,11 Гб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-736-4 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-737-1**

Составлен комплект Госгеолкарты-200 второго издания листа N-49-XXXIV (Мохейская площадь), включающий геологическую карту донеогеновых образований, карту четвертичных образований, карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения масштаба 1 : 200 000 и объяснительную записку. Приведены сведения по изученности, стратиграфии, магматизму, тектонике и полезным ископаемым района. Стратифицированные образования подразделены на рифейские, кембрийские, пермские, триасовые, юрские, меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные. Магматизм и метаморфизм представлены рифейскими, раннепалеозойскими, каменноугольными, пермскими, триасовыми и юрскими образованиями. Площадь расположена в пределах юго-восточного окончания Байкало-Витимской складчатой системы, на сочленении со структурами Селенгино-Яблонево-Яблонево-Витимской складчатой системы. Полезные ископаемые представлены месторождениями и проявлениями бурого угля, железа, молибдена, бериллия, рудного и россыпного золота, урана, флюорита, цеолитов, строительных материалов, глин красочных, подземных вод.

Табл. 4, илл. 9, список лит. 80 назв., прил. 13.

УДК [550.8:528](084.3М200)(571.54)«2017»  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НРС Роснедра 12 апреля 2018 г.

**ISBN 978-5-00193-736-4 (объясн. зап.)**  
**ISBN 978-5-00193-737-1**

© Роснедра, 2024  
© ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018  
© АО «Сибирское ПГО», 2018  
© Коллектив авторов и редакторов, 2018  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2018  
© Московский филиал ФГБУ «Институт Карпинского», 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ .....	8
СТРАТИГРАФИЯ .....	13
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ .....	58
ТЕКТОНИКА .....	73
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....	79
ГЕОМОРФОЛОГИЯ .....	81
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	87
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	105
ГИДРОГЕОЛОГИЯ .....	113
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	122
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	124
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полез- ных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000 .....	128
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвер- тичных образований листа N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000 .....	129
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископае- мых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размеще- ния листа N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000 .....	130
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на карте четвер- тичных образований N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000 .....	139
<i>Приложение 5.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подраз- делений .....	140
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых .....	141
<i>Приложение 7.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Госгеолкарты листа N-49-XXXIV прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов .....	142
<i>Приложение 8.</i> Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте листа N-49-XXXIV .....	143
<i>Приложение 9.</i> Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа N-49-XXXIV .....	144
<i>Приложение 10.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и мине- ралов .....	145
<i>Приложение 11.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе N-49-XXXIV .....	146
<i>Приложение 12.</i> Химический состав плутонических пород листа N-49-XXXIV по данным петрохимического анализа .....	147
<i>Приложение 13.</i> Химический состав стратифицированных образований листа N-49-XXXIV по данным петрохимического анализа .....	149

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-49-XXXIV (Сосново-Озерское) площадью 5 056,9 км<sup>2</sup> ограничена координатами 52°00' и 52°40' с. ш., 111°00' и 112°00' в. д. и расположена в пределах юго-восточного окончания Байкало-Витимской складчатой системы, на сочленении ее со структурами Селенгино-Яблоневой складчатой системы. Административно площадь относится к Еравнинскому и Кижингинскому районам Республики Бурятия (рис. 1).

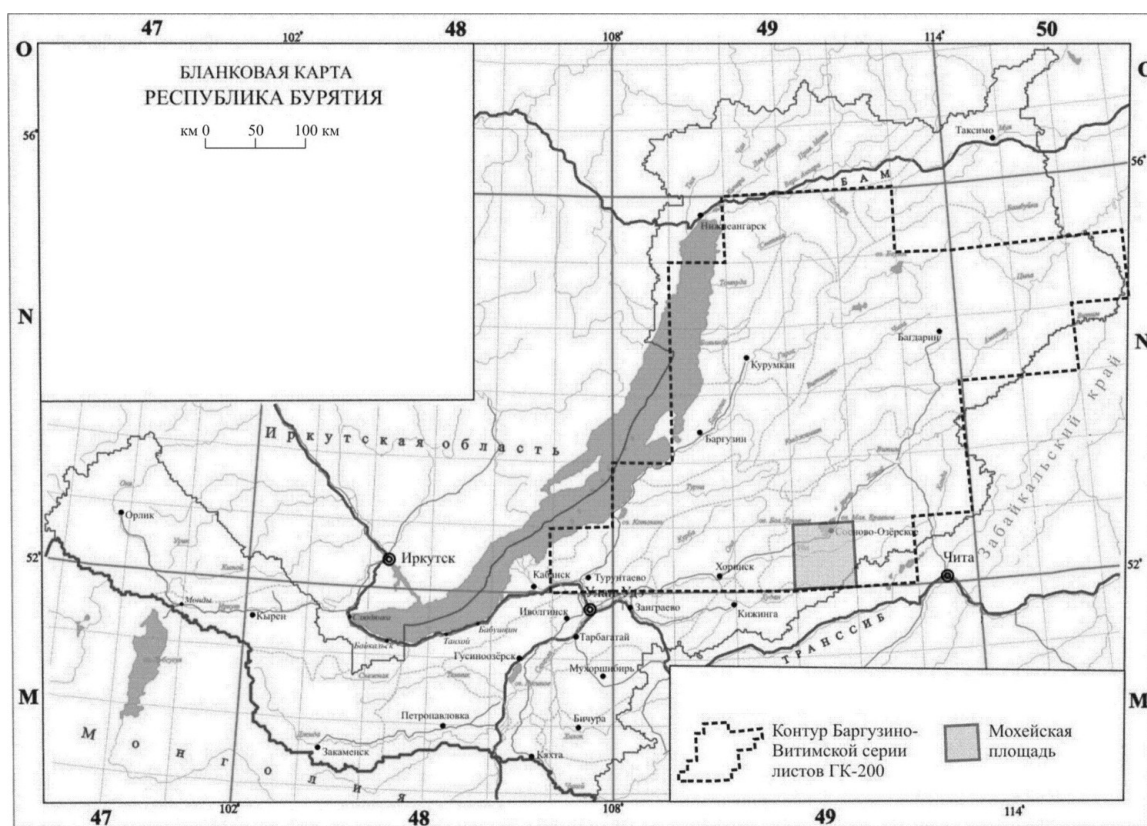


Рис. 1. Обзорная карта.

Территория находится в юго-западной части Витимского плоскогорья, в верховьях рек Уда и Кудун (рис. 1). Главными орографическими единицами являются хребет Худанский и его отроги: Орсо, Хухайта, Холинский, Цаган-Худан; а также ряд мезозойских и кайнозойских депрессий. Рельеф района – среднегорный, расчлененный с абсолютными отметками 1 100–1 500 м и относительными превышениями 50–200 м. Максимальная высотная отметка принадлежит горе Худан – 1 554 м. Гряды невысоких гор разделены широкими заболоченными долинами; склоны гор пологие и средней крутизны (10–20°), сглаженные, закрытые чехлом делювиальных и солифлюкционных отложений мощностью от 1 до 5 м. Обнаженность площади, особенно ее северной части, слабая, коренные выходы пород редки и приурочены к врезам речных долин.

Гидросеть района развита слабо и принадлежит системе Еравнинских озер и бассейнам рек Уда и Кудун. Водный режим рек непостоянен и находится в прямой зависимости от количества атмосферных осадков и интенсивности оттаивания многолетней мерзлоты.

Климат района резко континентальный с суровой малоснежной продолжительной зимой и жарким коротким дождливым летом. Наиболее холодные месяцы – январь и февраль (–20,6...–28,8 °С), теплый – июль (+14,4...+17,7 °С). Среднегодовая сумма осадков колеблется от 198 до 449 мм, составляя в среднем 276 мм. В июне–августе выпадает 41–72 % осадков, часто сопровождаемых грозами. В районе почти повсеместно развита многолетняя мерзлота, нижняя граница ее проходит на глубине 80–160 м. Сезонное оттаивание составляет 0,5–1,0 м на залесенных северных склонах и 3–5 м – на открытых участках и склонах южной экспозиции. Господствующие ветры – западного и северо-западного направлений.

Северная часть площади листа N-49-XXXIV представляет собой лесостепь с характерной растительностью. Южная часть площади – горно-таежная. Склоны гор и водоразделы покрыты смешанным лесом (даурская лиственница, сосна, береза, осина) с густым труднопроходимым подлеском (карликовая береза, ива, багульник, ольха). Животный мир типичен для таежных ландшафтов.

На площади работ не зарегистрировано наличие редких и реликтовых видов растительности, отсутствуют редкие и эндемичные представители фауны, имеются два уникальных геологических объекта – Мохейский и Дабан-Горхонский минеральные источники.

Освоенная территория располагается в северной части листа, где находится административный центр Еравнинского района – пос. Сосново-Озерское (6,5 тыс. чел.), который связан с г. Улан-Удэ автомобильной дорогой (297 км) с регулярным автобусным сообщением. Вдоль автомобильной дороги проходит линия ЛЭП. Здесь же находится несколько населенных пунктов, пути сообщения, пахотные земли, лесные деляны под вырубку леса. В 90 км южнее от районного центра проходит Транссибирская железнодорожная магистраль (ст. Могзон). На территории существует сеть грунтовых и проселочных дорог, обеспечивающих передвижение обычного автотранспорта в зимнее время и засушливый период остальной части года. В дождливое время года проезд по проселочным дорогам может осуществляться на автотранспорте повышенной проходимости или гусеничных вездеходах.

Район является преимущественно сельскохозяйственным с животноводческим уклоном; определенное значение имеют рыбный и пушной промыслы. Имеются горнодобывающие предприятия, основанные на базе рудников Эгитинского месторождения флюорита, Дабан-Горхонского месторождения бурых углей и золотоносных россыпей, которые обрабатываются вахтовым методом. Население – буряты и русские. В настоящее время в районе отмечается избыток рабочей силы.

Современное состояние экосистем территории листа благоприятное, местами – удовлетворительное, где при возрастании техногенной нагрузки может перейти в напряженное.

Базовой основой составленного комплекта Госгеолкарты-200/2 являются материалы геологического доизучения, проведенного сотрудниками АО «Бурятгеоцентр». Использованы результаты геологосъемочных, тематических и поисково-разведочных работ, в первую очередь: ГС-200, ГГС-50 (94 %), поиски и разведка на железные руды, полиметаллы, золото, уран, флюорит и цеолиты. Материалы аэрогеофизических съемок масштабов 1 : 200 000 (гравиметрическая), 1 : 50 000 и 1 : 25 000 (аэромагнитная и аэрогамма-спектрометрическая) соответствуют нормативным требованиям. МАКС масштабов 1 : 30 000, 1 : 42 000, 1 : 50 000 и 1 : 200 000 хорошего и удовлетворительного качества. Непосредственно к северу составлена Госгеолкарта-200/2 листа N-49-XXVIII (Еравнинская площадь), с которой отсутствуют неувязанные границы картируемых подразделений.

Имеются утвержденные легенды Баргузино-Витимской серии листов Госгеолкарты-200/2 (2001 г.) и Алдано-Забайкальской серии листов Госгеолкарты-1000/3 (2009 г.).

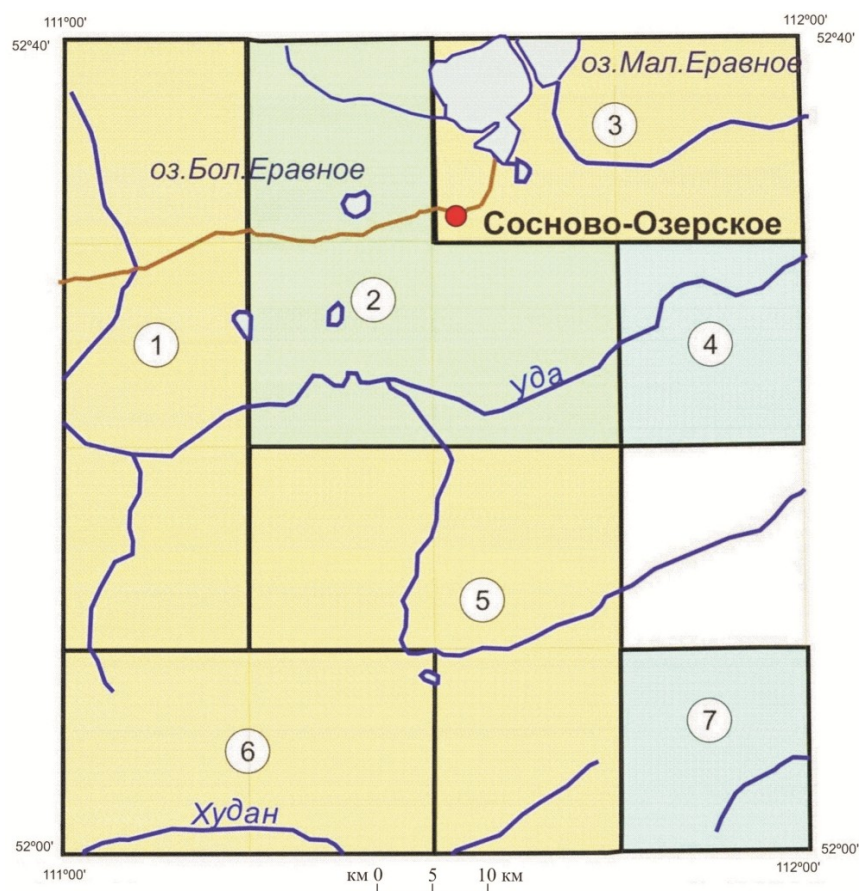
В подготовке к изданию комплекта Государственной геологической карты второго поколения масштаба 1 : 200 000 листа N-49-XXXIV (Мохейская площадь) и объяснительной записки принимали участие сотрудники Восточно-Саянской партии АО «Сибирское ПГО»: М. И. Семенов – ответственный исполнитель (введение, стратиграфия, интрузивный магматизм, тектоника, история геологического развития, полезные ископаемые, закономерности размещения полезных ископаемых, заключение), Т. А. Кротова (стратиграфия, интрузивный магматизм, заключение), О. М. Карнаухова (изученность, стратиграфия, геоморфология, эколого-геологическая обстановка, заключение), А. М. Колегов (полезные ископаемые), И. А. Бабкин (стратиграфия, интрузивный магматизм), Е. Ю. Сергеев (гидрогеология). Авторство карт указано на графических приложениях. База первичных данных пополнена О. А. Невьянцевым, И. А. Бабкиным. Математическую модель комплекта Госгеолкарты-200 составили А. В. Слюсарь при участии Т. А. Кротовой. Техническая редакция графических приложений и электронных копий проведены Т. А. Кротовой, набор и редактирование объяснительной записки – Л. В. Шинелевой, Т. А. Кротовой.

Научное редактирование комплекта Госгеокарты-200 и текста объяснительной записки выполнено д. г.-м. н. Г. Л. Митрофановым – главным редактором Алдано-Забайкальской СЛ-1000/3.

---

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Планомерное изучение данной территории начато в 1960-х годах, была проведена кондиционная геологическая съемка листа N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000 [56], заложившая основу геологического строения территории. Начата геологическая съемка масштаба 1 : 50 000, которой с 1970 по 1992 гг. покрыта почти вся Мохейская площадь (рис. 2).



Геологическая съемка масштаба 1:200 000		
N-49-XXXIV	Мареев З.М.	1964 г. (Отчет) 1974 г. (Записка)
	Патрахин Е.Г.	2015 г. (ГДП-200)
	Семенов М.И.	2016 г. (Картосоставительские работы)

Геологосъемочные работы  
масштаба 1:50 000, завершённые:

- в 1990-1999 гг.
- в 1980-1989 гг.
- в 1970-1979 гг.

Геологическая съемка масштаба 1:50 000

№№ на схеме	Автор	Год отчета
①	Людифун Ф.Н.	1979 г.
②	Перинова Э.П.	1987 г.
③	Сагалуев Д.Д.	1972 г.
④	Перинова Э.П.	1993 г.
⑤	Людифун Ф.Н.	1975 г.
⑥	Людифун Ф.Н.	1971 г.
⑦	Поляков В.М.	1992 г.

Рис. 2. Схема геологической изученности листа N-49-XXXIV.



Поисковые работы по листу N-49-XXXIV проводились как попутно с геологической съемкой масштаба 1 : 50 000, так и специализированными партиями (рис. 3). Попутные поиски при геологической съемке были ориентированы на поиски молибдена, бериллия, флюорита и урана [52, 53, 54], крайне редко – на золото [53]. В результате этих работ к концу XX в. были решены многие вопросы стратиграфии, магматизма, тектоники, выявлены месторождения различных видов минерального сырья. Одновременно с геологосъемочными работами проводились тематические исследования, составлялись геологические и другие карты в различных масштабах, в том числе Государственные геологические карты масштаба 1 : 1 000 000 листа N-49 в 1956 и в 1986 гг. [8]. В 1970–1990-х годах были изданы геологические карты масштаба 1 : 500 000 Бурятской АССР [39, 40, 41].

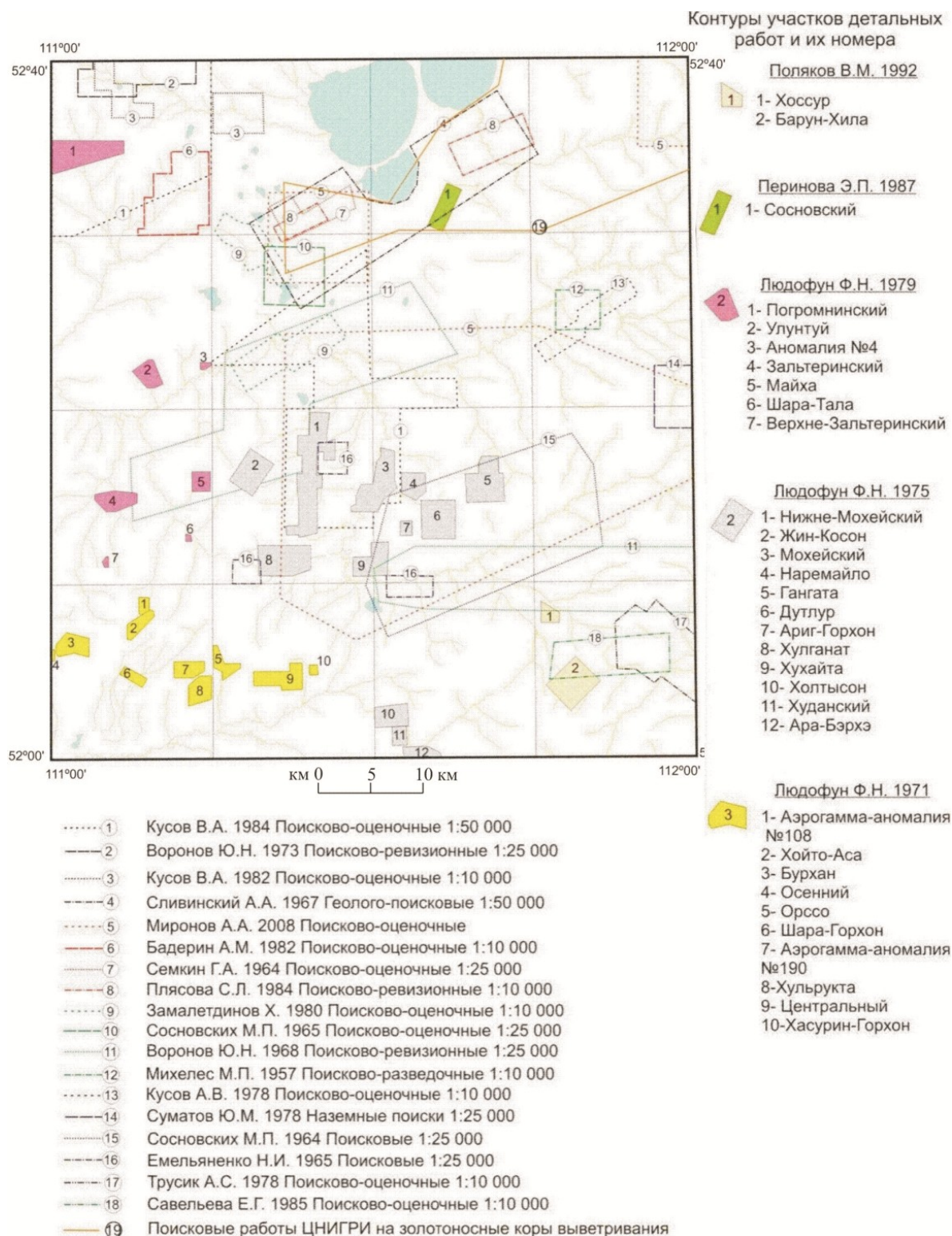


Рис. 3. Схема поисковой изученности листа N-49-XXXIV.

Значительный объем детальных поисковых работ связан с оценкой ураноносности Мохейской площади [32, 37, 43, 49, 50, 51, 75]. Проводились поисковые работы на железные руды и полиметаллы, на железные руды, полиметаллы, флюорит и бор, на бор; поисково-разведочные работы на уголь, на железные руды [72], на перлиты и цеолиты [67]. Проводились поисковые работы с целью оценки золотоносности кор выветривания в южной части Еравнинской депрессии [25]. Была составлена прогнозно-минерогенетическая карта по материалам комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000 [74].

В 2001 году составлена Баргузино-Витимская серийная легенда для Госгеокарты-200 [63], а в 2009 году – Алдано-Забайкальская серийная легенда для Госгеокарты-1000/3 [58]. В 2011 и 2012 годах изданы Госгеокарты 1000/3 листов N-49 – Чита и M-49 – Петровск-Забайкальский [7].

На листе N-49-XXXIV в 2013–2015 гг. проводилось ГДП-200 коллективом авторов АО «Бурятгеоцентр» [61]. Работа прошла апробацию в Средне-Сибирском РЭС НРС в 2016 году. На территорию листа составлен авторский комплект Госгеокарты-200, включающий геологическую карту масштаба 1 : 200 000; карту четвертичных образований масштаба 1 : 200 000; карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения масштаба 1 : 200 000 и текст отчета. В отчете приведены сведения по стратиграфии, магматизму, метаморфизму, тектонике, геоморфологии, полезным ископаемым и закономерностям их размещения, прогнозной оценке, гидрогеологии, геоэкологической обстановке района работ. Проведена комплексная предварительная оценка перспектив территории на бурый уголь, железо, уран, флюорит, цеолиты, молибден, золото и других полезных ископаемых. Проведена авторская оценка прогнозных ресурсов минерального сырья Мохейской площади на золото, уран, молибден и флюорит. Ряд вопросов геологического строения имеет дискуссионный характер. Это, в первую очередь, строение Ангаро-Витимского батолита, его границы, возраст и слагающие его магматические комплексы, выделение вулканогенных комплексов.

В 2016–2017 г.г. в пределах листа проводились картосоставительские работы [71].

## **ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ**

Площадные геохимические исследования проводились попутно с геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 (рис. 4), за исключением опережающей геохимической съемки, проведенной Э. Ф. Жбановым [41]. Геохимические исследования проводились по стандартной методике, преимущественно по вторичным ореолам, местами – по потокам рассеяния. Пробы подвергались спектральному анализу, на золото они не анализировались, за редким исключением – лист N-49-140-Г [66]. Значительная часть первичных геохимических материалов (на площадь 1 500 км<sup>2</sup>) безвозвратно утрачена.

Геохимические поиски способствовали выявлению ряда проявлений молибдена, бериллия, проявлений и месторождения (Осеннее) флюорита.

## **ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ**

Целенаправленные региональные мелко- и среднемасштабные, а также поисковые геофизические работы на территории листа N-49-XXXIV начали проводиться с начала 60-х годов прошлого столетия (рис. 5).

Структурной партией ГФЭ проводились электроразведочные работы с целью изучения Еравнинской и Верхнеудинской впадин [73]. Поставленная задача решалась методами ВЭЗ и ЭП в комплексе с гравиразведкой.

Гравиметровая съемка масштаба 1 : 200 000 Еравнинской площади была продолжена Л. И. Городновым. В 1979 г. гравиметровой съемкой покрыта большая часть листа N-49-XXXIV [43]. Издана Государственная гравиметровая карта листа N-49-XXXIV (Булгакова Н. Н., 1983).

В результате проведенных работ уточнены границы мезозойских структур, их внутреннее строение и мощности осадочных отложений, выделен и рекомендован для проверки с целью поисков железорудных месторождений ряд магнитных аномалий.

Начиная с 1969 г на площади выполняются аэрогеофизические съемки: масштаба 1 : 50 000 аэропартией БГУ [80]; масштаба 1 : 25 000 – аэропартиями 33, 139, 140 Сосновской экспедиции, партией 4 ВГО. Качество съемок оказалось неравноценным. Связано это, прежде всего, с применяемой аппаратурой (АГС-48, ГСА-71, АРА-5КПС), имеющей различную чувстви-

ность и ширину регистрируемого энергетического спектра, разной методикой градуировки спектрометров, что привело к различию в уровнях полей и характере пространственного распределения урана, тория и калия. Таким образом, эти материалы не могли служить достаточно объективной радиогеохимической основой для целей прогнозирования оруденения.

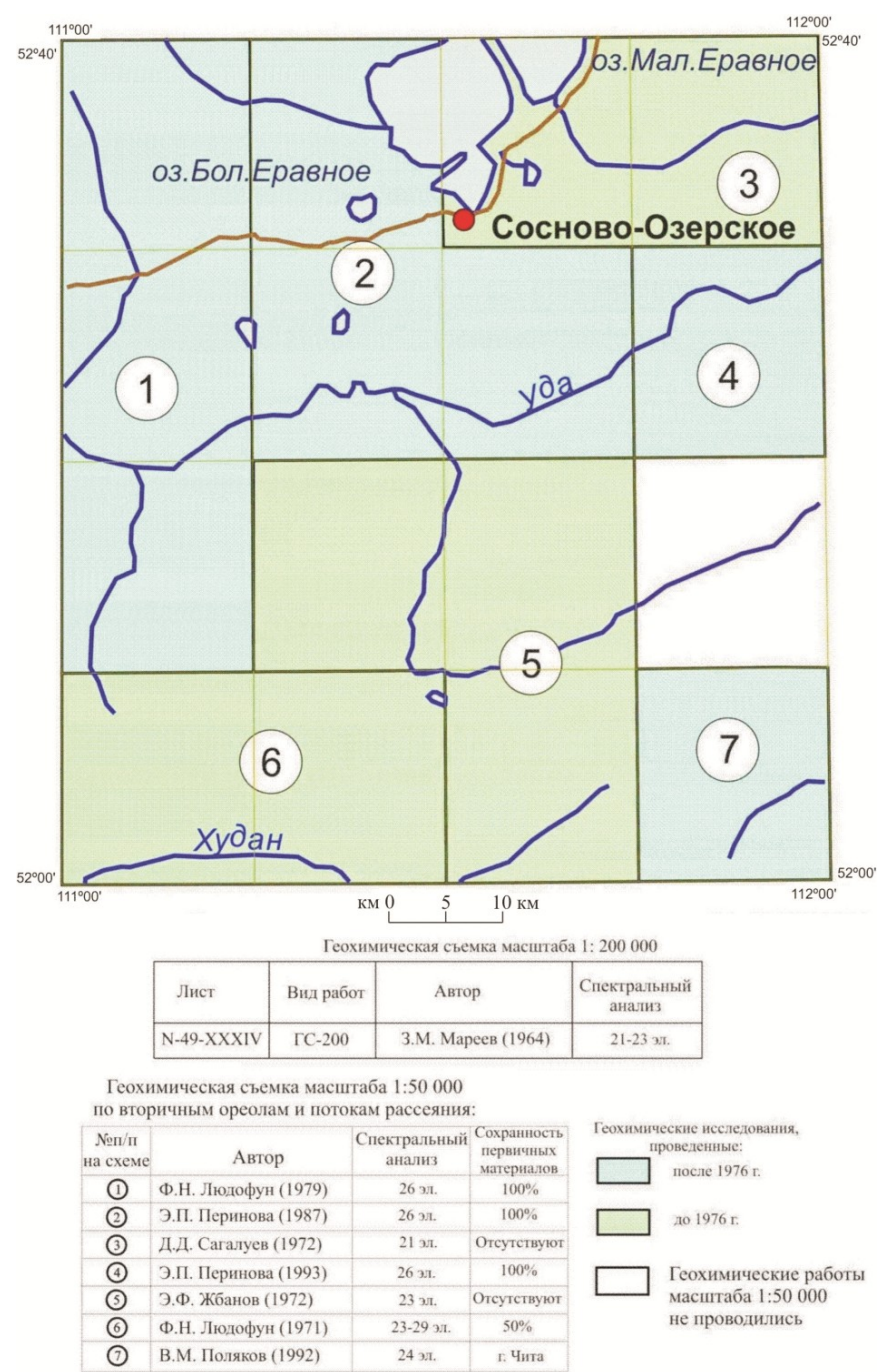
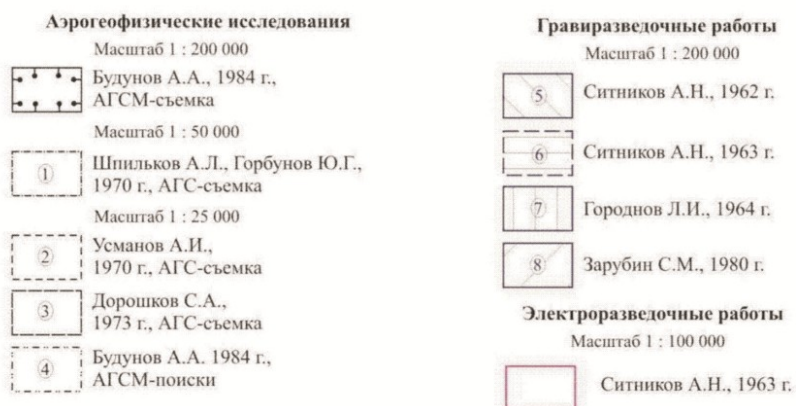
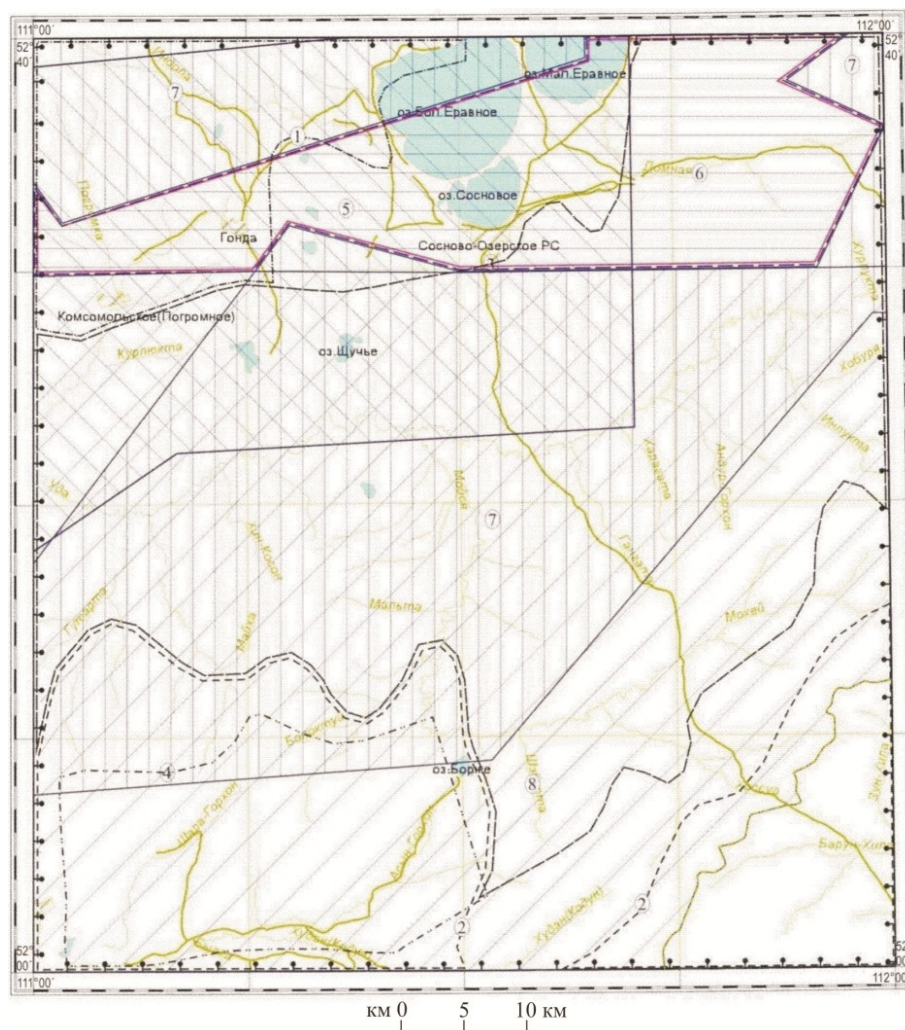


Рис. 4. Схема геохимической изученности листа N-49-XXXIV.





**Рис. 5. Схема геофизической изученности листа N-49-XXXIV.**

## СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования листа N-49-XXXIV к настоящему времени подразделены на среднерифейские, нижнекембрийские, пермские биармийские, среднетриасовые, средне-верхнеюрские, меловые, палеоцен-эоценовые, олигоцен-миоценовые, средне-верхнемиоценовые и четвертичные. Площадь листа находится в зоне сочленения нескольких крупных структур со своими особенностями стратиграфического разреза и тектонического строения, что обусловило выделение для среднего рифея и нижнего палеозоя Удино-Витимской и для верхнего палеозоя Хилок-Витимской СФЗ. Триас-юрские отложения закартированы в Уда-Витимской СФЗ и Хилокской СФЗ, а меловые – в Заза-Витимской, Кижингино-Кудунской и Хилокской СФЗ. Отложения кайнозоя распространены по всей территории листа.

Стратиграфическое расчленение всех отложений произведено в соответствии с легендой Баргузино-Витимской серии листов Госгеолкарты-200 [63].

### РИФЕЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

#### СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Итанцинская свита ( $RF_{2it}$ ) впервые выделена Л. И. Салопом в бассейнах Турки–Курбы–Абаги [20] и распространена ограниченно в Удино-Витимской СФЗ. Породы свиты на левобережье р. Уды слагают ряд разномасштабных ксенолитов в палеозойских гранитоидах. Общая площадь их выходов составляет около 13 км<sup>2</sup>. По стратиграфическому положению и литологическому составу в разрезе свиты выделяются две пачки: нижняя – карбонатно-сланцевая, верхняя – сланцевая. Породы свиты подверглись контактово-региональному метаморфизму и метасоматозу в зонах контактов с гранитоидами с образованием скарнов, а также диафторезу в зонах разломов.

Разрез итанцинской свиты изучен на наиболее обнаженном участке на правобережье руч. Танготы (левый приток р. Уды у западной рамки листа), в пределах самого крупного ксенолита этих пород площадью около 10 км<sup>2</sup> [53]. Метаморфические породы в пределах этого ксенолита слагают линейную синклинальную структуру, в ядре которой обнажаются сланцы верхней пачки, а на крыльях – карбонатно-сланцевые породы нижней пачки. Простираение пород, преимущественно, северо-восточное (20–70°) с крутым, местами – опрокинутым, залеганием пластов (60–90°).

Нижняя пачка – карбонатные, биотитовые, хлорит-сланцевые, роговообманковые, мусковитовые сланцы, скаполит-пироксеновые и пироксен-полевошпат-кварцевые породы. Разрез нижней пачки выглядит следующим образом (снизу вверх):

1. Карбонатные сланцы с маломощными (первые метры) прослоями роговообманковых сланцев.....	90*
2. Биотитовые сланцы с редкими непротяженными прослоями пироксен-полевошпат-кварцевых пород .....	70
3. Мусковитовые сланцы .....	5
4. Роговообманковые сланцы.....	5
5. Скаполит-пироксеновые, пироксен-полевошпат-кварцевые породы с прослоями хлорит-сланцевых и биотитовых сланцев.....	160

Общая мощность пачки – 330 м.

Верхняя пачка – хлорит-сланцевые, биотитовые, редко – углисто-серицитовые сланцы. Разрез представлен следующими литологическими разностями (снизу вверх):

\* Здесь и далее мощность указана в метрах.

1. Хлорит-слюдистые сланцы .....	70
2. Биотитовые сланцы с редкими маломощными (первые метры) прослоями углисто-серицитовых сланцев .....	110
3. Хлорит-слюдистые сланцы с прослоями биотитовых сланцев .....	140
4. Биотитовые сланцы .....	180

Общая мощность пачки – 500 м.

Также более мелкие (до 1 км<sup>2</sup>) ксенолиты итанцинской свиты встречаются в бассейне рр. Зун-Зальтеры и Барун-Зальтеры и в бассейне р. Погромка.

Общая видимая мощность свиты – более 850 м.

Биотитовые сланцы – темно-серые сланцеватые мелкокристаллические породы лепидогранобластовой структуры. Размер зерен в среднем – 0,1 мм. Минеральный состав: плагиоклаз – 45–50 %, кварц – 15–30 % и биотит – 20–35 %. Акцессорные минералы: рудный, турмалин и апатит.

Хлорит-слюдистые сланцы – серые мелкокристаллические сланцеватые, часто – пloidчатые породы лепидогранобластовой структуры. Минеральный состав: кварц – 20–60 %, альбит – 20–40 %, биотит – 5–15 %, серицит – 5–15 % и хлорит – 5–10 %. Акцессорные: рудный, турмалин и апатит.

Карбонатные сланцы – серые, светло-серые сланцеватые, часто – полосчатые породы гранобластовой и лепидогранобластовой структуры. Состоят они из кальцита – 80–95 %, кварца – 5–7 % и фемических минералов – до 10 %, представленных мусковитом, амфиболом и моноклинным пироксеном. Акцессорные: рудный и турмалин. Сланцеватость обусловлена ориентированным расположением удлиненных зерен кальцита, а полосчатость – за счет неравномерно распределения темноцветов.

Скаполит-пироксеновые породы – зеленовато-серые, темно-серые тонкозернистые плотные, массивной или грубополосчатой текстуры, гранобластовой, пойкилобластовой структуры. В их составе: моноклинный пироксен – 75–80 % и скаполит – до 20 %. Второстепенные минералы представлены эпидотом, кальцитом и актинолитом.

Пироксен-полевошпат-кварцевые породы – серые сланцеватые с лепидогранобластовой структурой. В их составе: кварц – 35–40 %, плагиоклаз – 20 %, моноклинный пироксен – 10–15 % и калишпат – 10 %. Второстепенные минералы: амфибол, серицит, хлорит и кальцит. Акцессорные минералы представлены сфеном, рудным и цирконом.

Роговообманковые сланцы – темно-серые, зеленовато-серые сланцеватые, обычно полосчатые породы с гранонематобластовой структурой, состоящие из роговой обманки – 60–75 %, плагиоклаза – 10–25 % и кварца – 0–10 %. Плагиоклаз по составу соответствует андезин-лабрадору. Плеохроизм роговой обманки от светло-желтого (Np') до темно-зеленого (Ng'). Угол c:Ng'=23°.

Мусковитовые сланцы – светло-серые сланцеватые породы лепидогранобластовой структуры, состоящие из кварца – 35–40 %, калишпата – 30–35 % и мусковита – 20–25 %.

Углисто-серицитовые сланцы – темно-серые, почти черные сланцеватые породы лепидогранобластовой структуры. В их составе: серицит – 50 %, углистое вещество – 30 % и кварц – 20 %. В основной ткани отмечаются единичные реликты порфиробласт андалузита, замещенного серицитом.

Карбонатно-сланцевые породы нижней пачки, слагающие небольшие ксенолиты в палеозойских гранитоидах, обычно скарнированы. Скарны – темно-серые, зеленовато-серые плотные массивные или полосчатые породы гранобластовой, пойкилобластовой структуры, состоящие из плагиоклаза – 10–60 %, моноклинного пироксена – 25–40 %, граната – 0–45 %, кое-где – калишпата – до 50 % и эпидота – до 70 %.

К контактово-метасоматическим образованиям, по-видимому, относятся также скаполит-пироксеновые и пироксен-полевошпат-кварцевые породы, возникшие по литологически благоприятной для скарнирования исходной толще, представленной переслаиванием карбонатных и алюмосиликатных пород в составе метаморфической толщи.

На аэрофотоснимках метаморфические породы свиты характеризуются относительно более темным фототонном по сравнению с окружающими гранитоидами, благодаря различиям в характере растительности. Растительность на вмещающих палеозойских гранитоидах представлена обычно чистыми сосновыми борами, в то время как на метаморфических породах произрастает в основном смешанный лес (лиственница, береза и осина) с густым кустарниковым подлеском. Складчатая структура метаморфических образований на аэрофотоснимках не расшифровывается, удастся уловить лишь ее отдельные небольшие фрагменты в виде неясной по-

лосчатости, обусловленной, по-видимому, выходами на поверхность более прочных пластов пород.

Верхняя возрастная граница описываемых метаморфических образований устанавливается по прорыванию их гранитоидами витимканского комплекса. Нижняя возрастная граница этих пород не установлена. Предшествующими исследователями описываемые породы отнесены к химдильгинской и хохюртовской [56] свитам нижнего кембрия. При составлении геологической карты масштаба 1 : 500 000 они выделены в состав верхнепротерозойской итанцинской свиты. Не имея дополнительных данных, уточняющих возраст этих образований, мы принимаем среднерифейский возраст согласно Баргузино-Витимской серийной легенды масштаба 1 : 200 000.

## ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

## КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Олдындинская свита (Є<sub>ol</sub>) Удино-Витимской СФЗ впервые выделена В. Г. Беличенко в бассейне р. Левая Олдында (лист N-49-XXVIII), где свита сложена преимущественно кислыми и средними эффузивами, их туфами и туфолатами, туфогенными песчаниками, алевролитами, филлитами, углисто-глинистыми, глинисто-карбонатными, кремнистыми сланцами и известняками. Стратифицированные образования свиты картируются в виде ксенолитов в палеозойских гранитоидах. Выделяются наиболее крупные Укырский ксенолит (2) площадью около 20 км<sup>2</sup>, Ехэ-Горхонский (5) – 14 км<sup>2</sup>, Федоровский (4) – 7 км<sup>2</sup>, Собошкинский (3) – 6 км<sup>2</sup>, Эгитинский (1) – более 4 км<sup>2</sup> и ряд мелких ксенолитов площадью менее 1 км<sup>2</sup> [53, 64, 69]. На водоразделе рек Гангаты и Зымка-Горхон олдындинская свита выделена с большой долей условности по делювиально-элювиальным свалам и редким разрозненным обнажениям метаандезитов и метапесчаников [54, 61]. Напластование пород свиты значительно нарушено складчатостью, разломами и обычно закрыто рыхлыми кайнозойскими отложениями, что затрудняет выяснение непрерывной стратиграфической последовательности отложений.

Укырский ксенолит (2) расположен юго-западнее оз. Сосновое в районе пос. Укыр, сложен туфопесчаниками, кремнистыми, известковистыми и углистыми туффитами, известняками, кислыми эффузивами, кварц-полевошпат-амфиболовыми, кварц-биотитовыми и другими сланцами. Породы смяты в изоклинальные складки преимущественно с северо-восточным падением крыльев (угол падения – 40–70°). Простирание пород непостоянно и меняется с северо-западного в западной части ксенолита до субширотного – в восточной. В составе свиты здесь условно можно выделить три пачки [64]. Нижняя пачка, существенно зеленосланцевая, развита в западной части ксенолита, сложена чередованием кварц-полевошпат-биотитовых, кварц-полевошпат-амфиболовых и других сланцев, туфопесчаников с редкими прослоями мраморизованных известняков. Мощность прослоев – от 2 до 30 м. Мощность пачки – около 600 м. Средняя пачка карбонатная, составляет большую часть ксенолита, представлена известняками, кремнистыми, известковистыми и углисто-известковистыми туффитами с маломощными прослоями туфов и метариолитов. Мощность прослоев – от 10 до 20 м. Мощность пачки – около 2 000 м. Верхняя карбонатно-туфовая пачка – туфы метариолитов, реже – метариолиты. Отмечаются прослои известняков, известняковых брекчий. Мощность прослоев – от первых метров до 20–30 м. Мощность пачки – более 800 м.

В районе г. Ехэ-Горхон (Ехэ-Горхонский ксенолит (5)) на северо-востоке площади [69] закартированы в трехкратном повторении с идентичными условиями залегания сходные литологические пары, представленные:

1. Мелко-, среднекристаллические известняки серого цвета с голубоватым оттенком, участками – скарированными ..... 300
2. Туфы кислого и среднего состава с прослоями риолитов и кварц-полевошпатовых сланцев. Все слои (известняки и туфы) падают параллельно на северо-запад (аз. пад. 280°, угол 50–70°) либо на юго-запад (аз. пад. 250°, угол 55–70°) ..... 400–500

В районе Федоровского ксенолита (4) (правый борт р. Домной), расположенного северо-западнее горы Ехэ-Горхон, закартированы моноклинально залегающие (с падением пород к юго-западу) полевошпат-кварцевые сланцы с прослоями и линзами туфов и кристаллических известняков [69]. Мощность – 2 500 м.

Олдындинская свита в пределах Собошкинского ксенолита (3) характеризуется по отдельным разрозненным скважинам, в разрезах которых характерно преобладание известняков и карбонатных сланцев. В подчиненном количестве отмечаются туфы кислого состава [69]. Приблизительная мощность – 1 800–2 000 м.

Эгитинский ксенолит (1) довольно детально изучен в связи с разведкой Эгитинского месторождения флюорита. Падение пород моноклинальное на юг, юго-восток под углами 50–70°. В разрезе условно выделяются четыре пачки (снизу) [53]:

1. Пачка карбонатно-эффузивная. Внутри нее выделяется три пласта (мощность – 70–150 м) серых мелкозернистых массивных, слабослоистых известняков. Эти пласты разделены покровами (мощность – 50–100 м) риолитов. В кровле верхнего пласта выделяется покров андезитовых лав мощностью около 50 м ..... 500
2. Пачка кислых лав – серые массивные и полосчатые риолиты ..... 400
3. Пачка серых известняков слоистых или массивных мраморизованных с прослоями туфов и лав андезитов, туфопесчаников ..... 500
4. Пачка туфоловая. Чередование темно-серых, зеленоватых, почти черных, массивных, реже – слоистых, мелкообломочных туфов и лав андезитового состава. В подошве и кровле пачки встречаются маломощные (1–10 м) линзы известняков ..... 300

Общая мощность разреза – около 1 700 м.

Общая мощность свиты оценивается более 3 000 м.

Известняки – светло-серые, серые, темно-серые мелко- и среднезернистые массивные, местами – полосчатые. Сложены они на 90–95 % кальцитом, местами отмечается доломит. В известняках обычно присутствует магнетит, пирит, чешуйки биотита, хлорита. На контакте с витимканскими гранитоидами возникают известковые скарны. Так, на проявлении Укыр установлены две зоны скарнов мощностью от 20 до 70 м, протяженностью 400 и 900 м. По составу скарны гранат-эпидотовые, гранат-пироксеновые, пироксен-гранат-амфиболовые с вкрапленностью пирита, гематита, магнетита, с единичными чешуйками слюды.

Метаандезиты – темно-серые, зеленовато-серые породы афировой, редко – порфировой структуры с гиалопилитовой или микролитовой структурой основной массы. Вкрапленники (5–10 %) сложены плагиоклазом, реже – моноклинным пироксеном. Плагиоклаз (андезин) интенсивно замещен серицитом, эпидотом, карбонатом, хлоритом. Моноклинный пироксен практически полностью замещен актинолитом, эпидотом, хлоритом.

Метариолиты – зеленовато-серые, серые массивные и рассланцованные афировые и порфиновые породы. Во вкрапленниках – кварц и серицитизированный плагиоклаз. Основная масса кварц-полевошпатовая с микрофельзитовой структурой.

Туфы риолитов – серые с различными оттенками тонко- и мелкообломочные массивные и слоистые. Структура пород кристаллокластическая, литокристаллокластическая. Размер обломков – 0,5–4 мм. Обломки (50–60 % от общей массы породы) сложены кварцем, полевыми шпатами, вулканическими породами различного состава. Цемент пепловый, перекристаллизованный в микрофельзитовый кварц-полевошпатовый агрегат. По трещинкам и в виде гнезд развиваются хлорит, эпидот, кальцит, гидрослюда, реже – доломит, актинолит.

Туффиты – светло-серые, зеленовато-серые, серые до черных массивные, полосчатые и слоистые. Различаются кремнистые, известковистые, углисто-известковистые, известковисто-кремнистые туффиты. Тонкий пепловый материал в них обычно перекристаллизован в микрозернистый кварц-полевошпатовый агрегат, замещен гидрослюдами, окремнен и трудно отличим от первично-осадочного кремнистого материала. В карбонатных туффитах кальцит, реже – доломит, образует скопления или полосы из мелких неправильных зерен. Углистый материал – черный непрозрачный, образует линзы, тонкие прослои мощностью до 1 см или же встречается в распыленном состоянии.

Туфопесчаники – темно-зеленые массивные или рассланцованные породы псаммитовой структуры. Обломочная часть (70–80 %) представлена слабоокатанными обломками кристаллов и пород размером 0,5–1,0 мм. В составе обломков – кварц, полевые шпаты, эффузивы кислого и основного состава, роговики. Цемент тонкообломочный, по структуре – базальный или поровый, замещен частично серицитом, хлоритом и эпидотом.

По составу среди сланцев выделяются кварц-полевошпатовые, кварц-полевошпат-амфиболовые, кварц-полевошпат-слюдистые и др. Породы окрашены в серые тона с зеленоватым и коричневатым оттенками. Во всех разновидностях сланцев присутствуют кварц (до 35–40 %) и



полевые шпаты (до 40–45 %). Содержание темноцветов не постоянно и колеблется от 10 до 60 %. Структура сланцев лепидо- и нематогранобластовая, текстура полосчатая, сланцеватая. Акцессорные минералы: апатит, турмалин, сфен. Реже в сланцах встречается диопсид, замещенный эпидотом, актинолитом, кальцитом. В сланцах многочисленны прожилки кварца, эпидота, хлорита, кальцита с включениями зерен сульфидов. Имеются разновидности полосчатых сланцев, в которых отмечены разноокрашенные прослои, последовательно сменяющие друг друга. Отмечаются также тонкозернистые сланцы, состоящие из агрегата актинолита и биотита или хлорита, эпидота, актинолита, альбита с преобладанием актинолита.

Породы олдындинской свиты относятся к слабмагнитным и практически немагнитным с магнитной восприимчивостью от 0 до  $260 \cdot 10^{-6}$  ед. СИ. Радиоактивность пород низкая – 10–14 мкР/ч. По материалам АГСМ-съемки масштаба 1 : 50 000 олдындинская свита выделяется пониженным (от –200 до +100 нТл) магнитным полем, осложненным локальными аномалиями, обусловленными различным литологическим составом пород и зонами магнетитовой минерализации. Для пород олдындинской свиты характерно низкое содержание калия, что объясняется существенно натриевой щелочностью вулканогенных пород свиты. От более молодых геологических образований они отличаются повышенной плотностью. Диапазон изменения их плотности колеблется от 2,6 до 2,9 г/см<sup>3</sup>. Однако, в связи с относительно небольшой мощностью провесов кровли (1–2 км) гранитного батолита, породы олдындинской свиты, имея высокие плотностные показатели, не находят должного отражения в гравиметровом поле.

В андезитах олдындинской свиты, не несущих сульфидную минерализацию, содержания элементов, в основном, близки к кларковым, однако содержания свинца и мышьяка в 2–3 раза, висмута и кадмия – в 4–5 раз, серебра – в 10 раз превышают кларковые.

Метаморфические преобразования олдындинской свиты в разных участках выражены неодинаково. В целом им свойственна слабая степень регионального метаморфизма, соответствующая серицит-хлоритовой субфации зеленосланцевой фации. Отмечаются приконтактные изменения, динамометаморфические и гидротермально-метасоматические преобразования, локализующиеся в отдельных зонах.

Формационная принадлежность пород олдындинской свиты может быть определена следующим образом, вулканогенные породы относятся к андезит-риолитовой, а осадочные – к туфо-карбонатно-терригенной формациям.

Контрастные по химическому составу породы олдындинской свиты представляют собой благоприятную среду для развития скарнов и метасоматитов с железорудным (месторождение Укыр) и флюоритовым (Эгитинское месторождение) оруденением. Оруденение полиметаллически-колчеданной формации широко развито на соседней с севера территории (N-49-XXVII), где находятся промышленные месторождения Озернинского рудного узла, приуроченные к отложениям олдындинской свиты.

В известняках Эгитинского месторождения определены и водоросли: *Botomaella* Korde, *Epiphyton celsum* Korde, *E. scapulum* Korde, *E. ceriatum* Korde, *Bija sibirica* Vologdin, *Renalcis gelatinosum* Korde, которые подтверждают раннекембрийский возраст свиты [61]. На сопредельном с севера листе (N-49-XXVIII) уран-свинцовым методом определен возраст олдындинских вулканитов от  $513 \pm 6$  до  $534 \pm 6$  млн лет, что также подтверждает нижнекембрийский возраст [65]. В Алдано-Забайкальской серийной легенде Госгеолкарты-1000/3 (2010 г.) возраст олдындинской свиты принят как венд-раннекембрийский. В настоящее время имеются палеонтологические и радиологические данные, свидетельствующие о присутствии в Еравнинской подзоне Удино-Витимской СФЗ (за пределами листа) в составе полей олдындинской свиты средне-поздне-палеозойских вулканогенно-осадочных образований и, возможно, аллохтонном залегании отложений раннего палеозоя [6].

## ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

### БИАРМИЙСКИЙ ОТДЕЛ

К данному стратиграфическому уровню отнесен **тамирский вулканический комплекс**, представленный тамирской свитой в пределах Хилок-Витимской СФЗ.

Тамирская свита ( $P_2tm$ ) выделена П. И. Налетовым в стратотипической местности на правом берегу р. Тамир (M-48-XVIII), где она представлена вулканитами повышенной щелочности основного–среднего и кислого состава с прослоями вулканогенно-осадочных пород. Первые слагают обычно нижние горизонты разреза. Преобладают же пирокласты кислого со-

става (туфы трахириодацитов), слагающие верхние части разрезов, реже встречаются вулканогенно-осадочные пачки, прослои трахибазальтов.

На площади листа породы свиты выделялись при ГС-50 только в юго-восточной части [66], а также небольшие поля в долине р. Уды, как алентуйская (?) свита перми [64]. Авторами отчета по ГДП-200 [61] к породам свиты были отнесены все вулканогенные образования, которые многочисленными предшественниками [7, 52, 53, 54, 62, 64, 69] выделялись как цаган-хунтейская свита триаса. В настоящей работе поля, сложенные вулканогенными образованиями цаган-хунтейской свиты, по правилам приоритета, возвращены на часть площади.

Наиболее широко образования тамирской свиты распространены на юго-востоке площади, где они приурочены к хребтам Хухайта 2-й и Цаган-Худан и образуют, в различной степени, эродированные палеовулканические постройки центрального и линейно-узлового типа [61, 66]. Свита представлена риолитами, трахириолитами, трахириодацитами, их туфами и игнимбритами, породами ряда андезит–дацит–трахит со всеми их промежуточными разновидностями, реже – трахиандезибазальтами и их туфами, туфоконгломератами. Прорываются они гранитоидами бичурского, куналейского и гуджирского (?) комплексов. В пределах листа образования свиты перекрываются вулканогенными образованиями юрской бадинской свитой и присутствуют в гальке юрских конгломератов.

В западной части постройки центрального типа г. Худан (Цаган-Худан) (9) разрез вулканитов тамирской свиты представлен (снизу вверх) [66]:

1. Кластолавы и лавобрекчии андезитов бледно-зеленого цвета.....	50
2. Лавы андезитов .....	175
3. Дациты, дацитовые порфиры темно-серые, черные массивные неясно флюидалные.....	200
4. Риодациты порфиновые и их брекции серого цвета, массивные и нечетко флюидалные. Обломки представленных риолитами, андезитами .....	275
5. Андезиты .....	100
6. Туфоконгломераты разногалежные. Обломки (до 10 см) представлена андезитами, риолитами, кварцевыми порфирами, дацитовыми порфирами, редко – гранитами мелкозернистыми лейкократовыми.....	270
7. Андезиты черные массивные .....	110
8. Кластолавы риолитов бледно-зеленого цвета .....	170
9. Лавы риолитов отчетливо флюидалные фельзитовые .....	более 250

Видимая мощность по разрезу – более 1 600 м.

Детальный разрез вулканогенных образований свиты, представляющий собой юго-западный фрагмент вулканической постройки г. Мантагар (8), наблюдался по левому борту правого безымянного притока р. Худан [54], где обнажаются снизу вверх:

1. Трахириодациты порфиновые темно-серые с обломками гранитов.....	150
2. Игнимбриты кислого состава, местами – полосчатые псевдофлюидалные. Залегание полосчатости – аз. пад. 120–130°, угол 50° .....	90
3. Грубообломочные туфы смешанного состава. Размер обломков – 5–40 см (риолиты, трахиты, андезиты, реже – граниты).....	55
4. Трахиандезиты массивные темно-серые до черных. Контакт с нижележащими туфами резкий с аз. пад. 145°, угол 55° .....	68
5. Игнимбриты кислого состава, линзовидно-полосчатые. Полосчатость с аз. пад. 150°, угол 60° .....	30
6. Трахиандезибазальты.....	2,5
7. Игнимбриты кислого состава, залегающие с аз. пад. 150°, угол 55° .....	33,5
8. Туфы трахиандезибазальтов. Размер обломков – до 2 см (андезибазальты, кислые эффузивы) .....	2
9. Туфолава трахириолитов.....	5
10. Трахириолиты .....	5
11. Грубообломочные туфы трахиандезибазальтов .....	2,5
12. Трахириолиты .....	1,5
13. Туфы трахиандезибазальтов, залегающие с аз. пад. 130°, угол 40° .....	2
14. Ксенотуфы. В обломках – риолиты, их туфы, реже – граниты.....	32
15. Игнимбриты.....	11
16. Игнимбриты темно-вишневые. Полосчатость с аз. пад. 130°, угол 40–55° .....	60

Мощность по разрезу – 550 м.

По обнаженной части хр. Холинского, на участке контрастного состава развитых здесь пород, в рамках ГДП-200 [61] составлен опорный разрез тамирской свиты (прил. 8, № 28). Стратификация вулканогенных образований по разрезу выглядит следующим образом (снизу вверх):

1. Трахириолиты афировые серые и их крупнопсефитовые туфы.....	400–600
2. Трахиты зеленовато-серые порфиновые .....	400–550

3. Трахириолиты афировые и их крупнопсефитовые туфы.....	20–80
4. Переслаивание афировых и порфировых темно-зеленых, черных трахиандезибазальтов.....	60–80
5. Туфы трахиандезибазальтов крупнопсефитовые темно-серые.....	60–150
6. Трахиандезиты афировые темно-зеленые.....	100–120
7. Трахиандезиты порфировые темно-вишневые.....	100–160
8. Трахиандезиты афировые темно-зеленые.....	100–140
9. Трахириолиты афировые серые.....	100–150

Мощность (видимая?) по разрезу составляет около 1 500 м.\*

На юго-восточном склоне г. Санджилхон (хр. Хухайта-II) [52] наблюдается небольшой фрагмент разреза эффузивных отложений кислого состава (снизу вверх) (прил. 8, № 39):

1. Туфолавы порфировых риолитов.....	70–75
2. Риолиты.....	20–25
3. Порфировые риолиты.....	25–30
4. Риолиты.....	30–35
5. Туфы риолитов.....	75–100
6. Риолиты.....	75–90
7. Туфолавы порфировых риолитов.....	50–60

Всего видимая мощность – 345–435 м.

Суммарная мощность пород тамирской свиты, определенная по геофизическим данным для осевой части хр. Худан-Цаган, составляет менее 1 300 м [66].

Общая мощность тамирской свиты на площади, с долей условности ввиду сложности разреза, может составлять 1 300 м.

Трахириолиты, трахириодациты, риолиты и их лавы представляют собой красноватые, бузовато-серые, серые, окрашенные в лиловые и сиреневатые тона порфировые породы, местами флюидальной или сферолитовой текстуры с микрофельзитовой, микропойкилитовой основной массой, по которой часто развиваются серицит, хлорит, карбонат, гидроокислы железа. Вкрапленники (5–10 %) размером 2–5 мм представлены плагиоклазом, щелочным полевым шпатом и кварцем.

Трахидациты – массивные темно-серые, вишнево-серые порфировые породы, местами – афировые с микролитовой, микропойкилитовой структурой. Вкрапленники (3–5 %) представлены плагиоклазом размером 2–4 мм.

Пирокластические породы широко развиты в разрезе тамирской свиты и представлены агломератовыми, крупнопсефитовыми и мелкопсефитовыми туфами, игнимбритами.

Туфы трахириолитов, трахириодацитов представляют собой пестрые, бурые, серые, зеленовато-серые породы с литокристаллокластической структурой. Обломочная часть представлена как обломками пород, составляющими 40–60 %, так и осколками кварца и полевых шпатов (35–55 %). Цементом служит тонкообломочный материал, перекристаллизованный в микрофельзитовый агрегат с гидроокислами железа и вторичными слюдистыми образованиями.

Игнимбиты, в отличие от туфов, содержат линзовидные обособления «фьямме» – лавоподобные образования, возникшие за счет спекания туфов. Эти линзы обладают витрофировой, сферолитовой, микрофельзитовой структурой, псевдофлюидальной текстурой. По мере усиления спекания порода теряет обломочный и приобретает стекловидный облик с темно-лиловой, черной окраской.

Трахиандезибазальты – массивные темно-серые, темно-зеленые, черные породы афировой и порфировой структуры. Во вкрапленниках (5–10 %) таблитчатый плагиоклаз. Основная масса интерсертальная или пилотакситовая.

Туфоконгломераты – валунно-галечные, пестрого облика. Обломочный материал представлен гранитоидами, трахириолитами, риолитами и трахитами. Размер обломков – от 0,5–1 до 8–10 см. Заполнитель песчаный и дресвяный, цемент в них кремнистый. Отмечаются линзы, прослойки туфопесчаников.

Субвулканические образования вулканитов тамирской свиты представлены породами того же состава и их выделение затруднено, особенно при слабой обнаженности. На карте из-за малых размеров они не показаны.

\* Вулканогенные образования, описываемые в скважинах, имеют значительно точные определения мощностей как отдельных разновидностей пород, так и в целом по разрезам скважин. Разрезы, составленные по маршрутам, отличаются меньшей точностью определения мощностей и более значительными мощностями как разновидностей пород, так разрезов в целом, которые становятся на порядок больше. Это позволяет усомниться в истинных мощностях приведенных разрезов, за редким исключением, когда авторы говорят о видимой мощности.

Физические свойства пород имеют большой разброс и зависят от их состава. Для основных разностей плотность достигает  $2,71 \text{ г/см}^3$ , для кислых пирокластитов –  $2,47\text{--}2,53 \text{ г/см}^3$ ; средняя магнитная восприимчивость составляет  $(42\text{--}32) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ; радиоактивность колеблется от 15 мкР/ч для основных пород до 22 мкР/ч для щелочных и кислых разностей.

По аэрогеофизическим материалам поля развития пород тамирской свиты характеризуются средними значениями поля МЭД.

Тамирские вулканиды в ряде случаев имеют отчетливые дешифровочные признаки. На МАКС устанавливаются ряд кольцевых морфоструктур, контуры полей развития вулканидов, вулканические аппараты центрального типа, в отдельных случаях – их внутреннее строение.

В геохимическом отношении большая часть пород тамирской свиты имеет содержания выше кларка: серебро –  $1\text{--}1,4 \text{ г/т}$ , мышьяк –  $4,6\text{--}7,3 \text{ г/т}$ , бериллий –  $1,6\text{--}3,5 \text{ г/т}$ , висмут –  $5,0\text{--}9,9 \text{ г/т}$ , кадмий  $<0,5 \text{ г/т}$ , церий –  $55,4\text{--}111,1 \text{ г/т}$ , кобальт –  $1,9\text{--}8,4 \text{ г/т}$ , хром –  $4,6\text{--}36,7 \text{ г/т}$ , медь –  $5,4\text{--}16,1 \text{ г/т}$ , лантан –  $33,2\text{--}58,3 \text{ г/т}$ , литий –  $4,2\text{--}14,1 \text{ г/т}$ , молибден  $<1 \text{ г/т}$ , никель –  $5,1\text{--}11,8 \text{ г/т}$ , свинец –  $4,0\text{--}28,3 \text{ г/т}$ , сурьма –  $5,0\text{--}5,02 \text{ г/т}$ , скандий –  $1,3\text{--}11,2 \text{ г/т}$ , олово –  $2,0\text{--}3,9 \text{ г/т}$ , ванадий –  $9,2\text{--}56,9 \text{ г/т}$ , вольфрам  $<5,0 \text{ г/т}$ , иттрий –  $24,5\text{--}38 \text{ г/т}$ , цинк –  $11,7\text{--}73,3 \text{ г/т}$ . Другие элементы имеют средние содержания в пределах кларковых значений: титан –  $0,1\text{--}0,58 \%$ , барий –  $0,01\text{--}0,23 \%$ , марганец –  $0,02\text{--}0,08 \%$ , стронций –  $0,005\text{--}0,034 \%$ .

По петрохимическим особенностям подавляющая часть пород свиты относятся к семейству кислых умереннощелочных и нормальных пород с натриевым типом щелочности. Отдельную группу образуют трахиандезитобазальты. Вулканиды весьма высокоглиноземистые. Геологическая формация трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовая. На диаграмме Л.С. Бородина (рис. 6) пробы, представляющие тамирскую свиту, условно разбиваются на две группы. Первая вытянута параллельно известково-щелочному тренду, но со значительно повышенной щелочностью, вторая образует «секущий» тренды ореол. Вулканогенные образования первой группы пространственно приурочены к вулканической постройке центрального типа г. Мантагар (8), а второй группы к вулканической постройке г. Худан (9).

Отложения свиты в пределах листа интродуцированы гранитами позднепермского бичурского, а также сиенитами среднетриасового куналейского и гранитами юрского (?) гуджирского комплексов. В стратотипической местности близ д. Тамир, в отложениях тамирской свиты обнаружены остатки флоры кордаитовых, по заключению М. В. Дуранте, позднепермского возраста. Пермский возраст стратотипа подтверждается и Rb-Sr изотопными датировками кислых вулканидов –  $253 \pm 5$  млн лет [3].

Металлогеническая специализация пород тамирской свиты не находит своего четкого отражения как на сопредельных территориях [7, 58], так и на территории листа. Можно отметить пространственную приуроченность к породам свиты минерализации молибдена (на контакте с интрузией гуджирского комплекса) и цинка.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

#### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

К данному стратиграфическому уровню отнесен **цаган-хунтейский вулканический комплекс**, представленный цаган-хунтейской свитой в пределах Уда-Витимской СФЗ.

Цаган-хунтейская свита ( $T_2ch$ ) впервые описана А. А. Арсеньевым в 1940 году. Стратотипической ее местностью традиционно считается территория лево- и правобережья р. Хилок, включая отроги хр. Цаган-Хуртей, у станций Харагун и Мозгон (М-49-IV), где цаган-хунтейская свита представлена в нижней части разреза трахитами, трахиандезитами, риодацитами, их туфами; в средней – трахиандезитами, трахиандезитобазальтами, трахибазальтами, андезитами, андезитобазальтами, базальтами, их туфами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, содержащими отпечатки флоры и в верхней – трахириолитами, трахириодацитами, трахитами, риолитами и их туфами (Пехтерев, 2012 м-49). В 1992 году Н. А. Трущевой вулканические покровные и субвулканические образования были выделены в цаган-хунтейский вулканический комплекс.

Вулканогенные образования цаган-хунтейской свиты распространены в юго-западной и центральной частях площади [6, 52, 53, 54, 62, 64, 69]. Авторы отчета по ГДП-200 [61] все описываемые предшественниками вулканогенные образования цаган-хунтейской свиты посчитали возможным переименовать в тамирскую свиту, по нашему мнению, без достаточных на то ос-

нований. В настоящей работе, в пределах Удо-Витимской СФЗ, по правилам приоритета возвращены поля вулканогенных образований цаган-хунтейской свиты. Сложена она трахириолитами, трахитами, риолитами, риодацитами, трахириодацитами, трахидацитами, трахиандезидацитами, трахиандезитами и их туфами; игнимбритами, кластолавами.

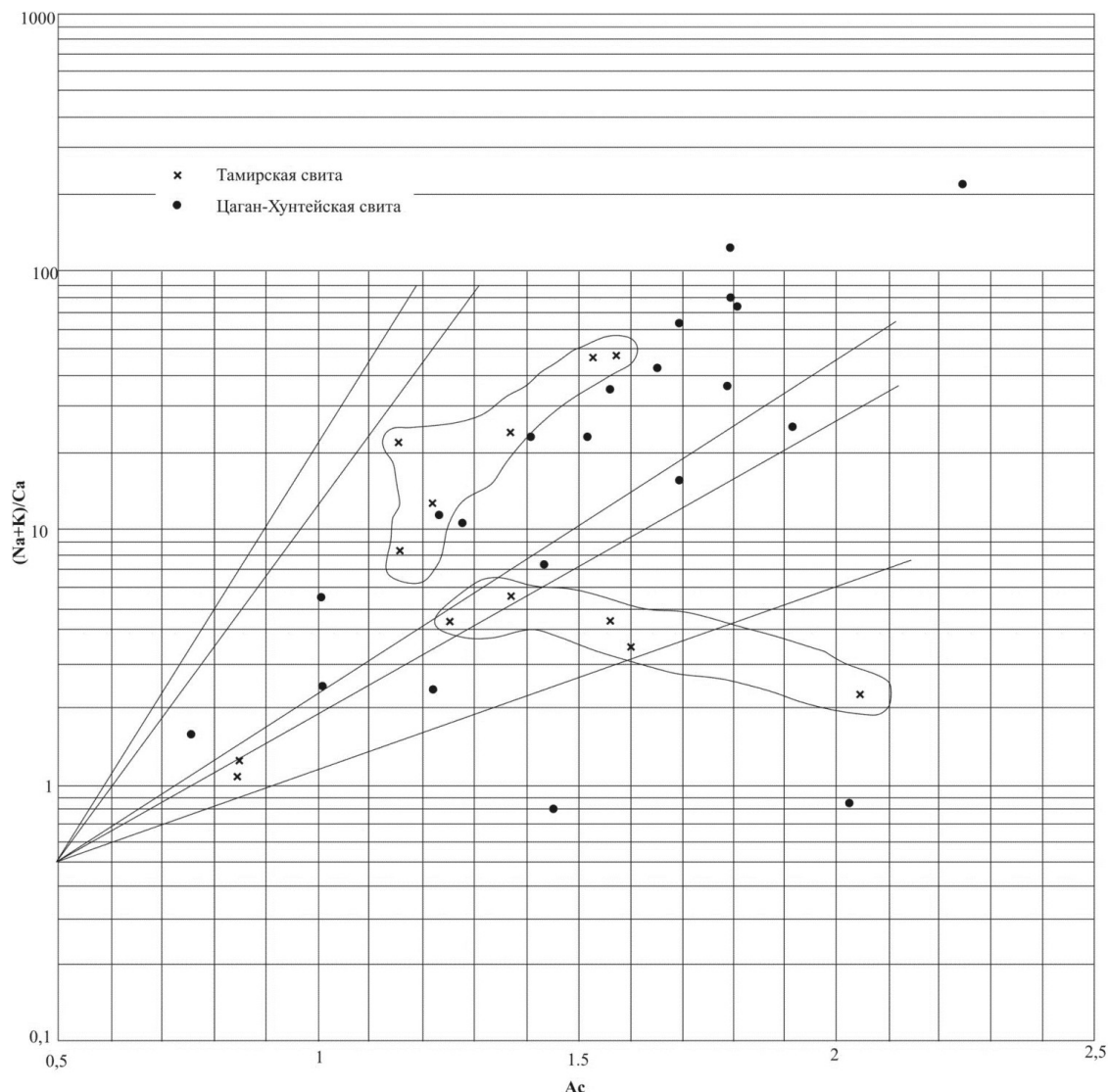


Рис. 6. Диаграмма А. С. Бородина вулканических пород тамирской и цаган-хунтейской свит.

Вулканогенные образования свиты развиты преимущественно в пределах Худан-Мохейского грабена (ХМ) северо-восточного простирания, параллельно юго-восточному контакту Ангаро-Витимского ареал-плутон. Грабен имеет северо-восточное простирание. На его юго-западном окончании породы свиты окаймляют Шара-Горхонскую впадину (12). Здесь, на юго-западной оконечности хр. Орсо скв. 23 [52] вскрыты (снизу вверх):

1. Трахиты..... 15,9
2. Трахириолиты порфировые ..... 1,9
3. Трахириолиты афировые..... 5,6
4. Трахиты..... 49,0
5. Туфы трахитов..... 20,9
6. Трахириолиты порфировые ..... 10,1
7. Трахиты..... 44,0
8. Трахириолиты порфировые ..... 21,0
9. Трахиты..... 7,3
10. Трахириолиты порфировые ..... 1,7
11. Трахиты..... 19,0

Общая мощность по разрезу – 196,4 м.\*

В центре Дабан-Горхонской впадины (17) (северо-восточное продолжение грабена) скважиной вскрыт следующий разрез образований цаган-хунтейской свиты (снизу вверх) [62]:

1. На розовых биотитовых крупнозернистых гранитах витимканского комплекса, аргиллизированных и выветрелых до состояния дресвы, залегают зеленовато-розовые конгломераты с большим количеством обломков и валунов нижележащих гранитов .....	13
2. Сиреневые флюидалные трахидациты, в начале интервала с включениями обломков гранитов, размером до 1 см. Флюидалность ориентирована под углом 30–45° к оси керна, подчеркивается линзообразными выделениями более темного стекла .....	57,8
3. Тонкообломочные туфы риолитов аргиллизированные розовато-серые с вкрапленниками санидина и большим количеством пеплового материала .....	3,6
4. Переслаивание туфов и туфолов трахириолитов розовых алевропсаммитовых кристалловитрокластических с пепловым и лавовым цементом. Обломки размером от нескольких мм до 2–5 см, сложены трахириолитами, кварцем, полевыми шпатами .....	27,4
5. Сиреневато-серые трахидациты мелкопорфировые флюидалные гематитизированные .....	10
6. Зеленовато-розовые разнообломочные туфы риолитов окремненные и хлоритизированные, катаклазированные .....	9,5
7. Аргиллизированные сиреневые трахидациты с включениями обломков лав .....	8,0
8. Светло-сиреневые катаклазированные трахиты с каолинизированными вкрапленниками полевых шпатов .....	15

Всего по разрезу – 144,3 м.

Выше трахитов залегают валунно-галечные конгломераты удинской свиты. Породы на контакте катаклазированы, с зеркалами скольжения и глиной трения.

Вдоль южного борта Дабан-Горхонской впадины наблюдается чередование потоков лав трахитов, трахириолитов и трахидацитов крупно- и мелкопорфировых, афировых, часто представленных кристаллолавами и лавобрекчиями, реже – туфами. Вулканы прорваны штокообразными телами сиенитов и лейкогранитов куналейского комплекса.

Севернее, в левом борту р. Уды, ниже устья руч. Хурлукты отложения свиты вскрыты канавами. Разрез здесь следующий (снизу вверх) [62]:

1. Массивные и пористые трахиты серовато-розовые, сиреневые, верх по разрезу постепенно переходящие в трахидациты .....	80–120
2. Сиренево-серые до вишневых флюидалные трахидациты ожелезненные с вкрапленниками чистого санидина, опациitized биотита и крупными лейстами альбитизированного плагиоклаза .....	70–100
3. Темно-серая лавобрекчия трахитов флюидалная .....	30–35
4. Темно-вишневые трахидациты, с появлением зонального андезина во вкрапленниках переходящие в трахиандезидациты .....	более 100

Мощность разреза составляет менее 350 м.

В верховье р. Уды с гранитоидами витимканского комплекса образования свиты имеют тектонические контакты. Перекрыты глинами мохейской свиты.

В северо-восточной части площади, в районе г. Каменушка, разрез вулканогенной толщи представлен [69] следующим образом (снизу вверх):

1. Литокристаллокластические туфы риолитов .....	200
2. Игнимбриты риолитового и риодацитового состава .....	100
3. Туфы агломератовые кислого состава .....	50
4. Трахириолиты и трахидациты, переслаивающиеся с их туфами и туфоловами .....	150

Видимая мощность по разрезу – 500 м.

Общая мощность цаган-хунтейской свиты на площади, с долей условности, ввиду сложности разреза, может составлять 1 000 м.

Трахиты розоватые и красновато-сиреневые флюидалные полосчатые массивные. Структура порфировая, основной массы – трахитовая, ортофировая, микросферолитовая. Порфировые вкрапленники представлены фенокристаллами плагиоклаза, санидина и реже – чешуйками

---

\* Вулканогенные образования, описываемые в скважинах, имеют значительно точные определения мощностей как отдельных разновидностей пород, так и в целом по разрезам скважин. Разрезы, составленные по маршрутам, отличаются меньшей точностью определения мощностей и более значительными мощностями как разновидностей пород, так разрезов в целом, которые становятся на порядок больше. Это позволяет усомниться в истинных мощностях приведенных разрезов, за редким исключением, когда авторы говорят о видимой мощности.

биотита, замещенного гидрослюдами. Основная масса сложена микролитами альбитизированного калиево-натриевого полевого шпата, чешуйками гидробиотита и рудным минералом.

Трахиреолиты – сиреневато-серые, розовато-сиреневые, красновато-розовые породы. По структуре крупно-, средне- и мелкопорфировидные, афировые, по текстуре – массивные, флюидальные, линзовидно-полосчатые, перлитовые, сферолитовые. Микроструктура гломеро- или микропйкилитовая, микрогранофировая, сферолитовая, фельзитовая. Вкрапленники сложены идиоморфными кристаллами кварца, плагиоклаза (альбит-олигоклаза) и калиево-натриевого полевого шпата и редкими чешуйками биотита. Основная масса кварц-полевошпатового состава.

Риолиты и их лавобрекчии встречаются редко, чаще наблюдаются их переходы в трахиреолиты и трахиты. Структура пород гломеропорфировая, основной массы – перлитовая, сферолитовая, фельзитовая. Текстура массивная или такситовая. Вкрапленники составляют 25–30 % состава породы, сложены идиоморфными и оплавленными зернами кварца, таблитчатыми калиево-натриевого полевого шпата (альбит-олигоклаз). В основной массе часто наблюдаются перлитовые обособления округлой формы (0,5–3 мм). В центре их часто находится кварц, а кемки полевошпатовые, пелитизированные и лимонитизированные в разной степени. Промежутки между перлитами заполнены сферолитовыми образованиями или микрозернистыми кварц-полевошпатовыми агрегатами с включениями радиально-лучистых розеточек гидромусковита.

Трахидацинты зеленовато-серые, серовато-вишневые. Структура порфировая; основной массы – трахитовая, гиалопелитовая, сферолитовая, интерсертальная. Порфировые вкрапленники сложены призматическими кристаллами плагиоклаза и чешуйками биотита. Основная масса сложена микролитами плагиоклаза и калиево-натриевого полевого шпата. Реже сохраняется девитрифицированное вулканическое стекло. Вулканическое стекло раскристаллизовано с образованием сферолитов и аксиолитов, сложенных калиево-натриевым полевым шпатом. В промежутках находятся ксеноморфный кварц, гидрослюда и рудный минерал. При увеличении содержания кварца до 20–25 % трахидацинты переходят в трахиреодацинты. Во вкрапленниках преобладает калиево-натриевый полевой шпат. Вкрапленники биотита замещены гидробиотитом, рудным минералом, хлоритом. Единичные реликты вкрапленников роговой обманки полностью опакитизированы. Ксеноморфный кварц в основной массе имеет пйкилитовые вроски в таблитчатых зернах калиево-натриевого полевого шпата.

Лавобрекчии, кластолавы и туфолавы вышеописанных пород имеют псефито-псаммитовую структуру и флюидальную текстуру. Обломки разной размерности (1–80 мм), округлой, овальной и угловатой формы, сложены обломками «собственных» пород и вулканитами более ранних стадий, а также вкрапленниками плагиоклазов, калиево-натриевых полевых шпатов, роговой обманки и биотита. Цементирующая масса флюидальная, содержит мелкие осколки вкрапленников, сложена микрофельзитовым кварц-полевошпатовым агрегатом.

Туфы трахитов, трахиреолитов, трахидацинтов – выделяются агломератовые, псефито-псаммитовые, алевропсаммитовые и тонкие пепловые разности, часто спекшиеся до игнимбритов. По составу – литовитрокластические и кристалловитрокластические. В составе туфов преобладает обломочная часть (до 55–75 %). Обломки полуокатанные, угловатые, остроугольные и оплавленные, не отсортированные. Сложены обломками вулканитов, полевых шпатов, кварца и девитрифицированных вулканических стекол. Цемент пепловый, состоит из спекшихся мелких осколков вулканического стекла характерной рогульчатой, серповидной, черепковой форм. Они часто растащены, сплюснуты, вытянуты в одном направлении и придают породе псевдофлюидальную текстуру.

Трахиандезиты, трахиандезидацинты – породы зеленого, темно-серого цвета, массивные, реже – миндалекаменные. Структура андезитовая, порфировая, микролитовая, толеитовая; основной массы – гиалопелитовая. Порфировые вкрапленники (25–30 %) представлены олигоклазом, андезином. Основная масса в различной мере раскристаллизована и состоит микролитов плагиоклаза, диопсида и рудного.

Большинство полей развития пород цаган-хунтейской свиты, особенно, в юго-западной части листа, где они окаймляют Шара-Горхонскую впадину (12), четко отражаются по аэрогеофизическим данным высокими значениями поля МЭД и аномалиями с высокими содержаниями тория, реже – калия, в отличие от вулканогенных образований тамирской свиты, для которых характерны только средние значения поля МЭД.

Физические свойства пород имеют большой разброс и зависят от их состава. Для основных разностей плотность достигает  $2,75 \text{ г/см}^3$ , для кислых пирокластитов составляет  $2,4\text{--}2,5 \text{ г/см}^3$ ; средняя магнитная восприимчивость –  $(42\text{--}32) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ; радиоактивность – от 13 до 28 мкР/ч.

Дешифрируемость образований свиты очень слабая. На МАКС отмечаются отдельные фрагменты контуров развития вулканитов.

Большая часть пород цаган-хунтейской свиты имеет содержания, гораздо выше кларка: серебро <1 г/т, мышьяк – 5–12,6 г/т, бериллий – 1,6–6,8 г/т, висмут – 5,0–5,1 г/т, кадмий – 0,5–4,3 г/т, церий – 61,3–140,5 г/т, кобальт – 1,8–22,7 г/т, хром – 4,7–84,4 г/т, медь – 4,4–33,8 г/т, лантан – 32,2–71,4 г/т, литий – 3,7–25,8 г/т, молибден – 2,0–2,1 г/т, никель – 4,4–14,2 г/т, свинец – 5,7–32,3 г/т, сурьма <5 г/т, скандий – 1,0–20,6 г/т, олово – 2,0–10,2 г/т, ванадий – 6,9–169,0 г/т, вольфрам <5 г/т, иттрий – 17,0–71,9 г/т, цинк – 16,0–101,1 г/т. Низкое содержание, не превышающее кларк, у титана – 0,17–0,89 %. Другие элементы имеют средние содержания в пределах кларковых значений: магний – 0,1–1,84 %, барий – 0,01–0,17 %, марганец – 0,01–0,11 %, стронций – 0,003–0,084 %.

Формация пород свиты вулканогенная, трахиандезит-трахириолитовая. В петрохимическом отношении вулканиты цаган-хунтейской свиты принадлежат к известково-щелочной серии, представляя собой единую группу пород повышенной щелочности калиево-натровой и калиевой специализацией, образуя вполне компактный ряд от умереннощелочных базальтов до трахириолитов. На диаграмме Л. С. Бородина (рис. 6) пробы, представляющие цаган-хунтейскую свиту, ложатся на прямую, близкую известково-щелочному тренду с повышенной щелочностью и часть проб – на известково-щелочной тренд.

Вулканогенные образования повышенной щелочности цаган-хунтейской свиты соответствуют по времени второму, следующему за тамирским, циклу уже мезозойского вулканизма.

Установлено налегание вулканогенных образований цаган-хунтейской свиты на гранитоиды пермского бичурского комплекса верхней перми, а на других участках площади – несогласное перекрытие породами удинской свиты юры. Изучение возраста по цирконам уран-свинцовым методом трахириолитов цаган-хунтейской свиты, по авторам ГДП-200 тамирской свиты (241±3 млн лет), и прорывающих их гранитов куналейского комплекса, по авторам ГДП-200 бичурского комплекса (241,5±3 млн лет), по руч. Холтысон юго-западный контакт Зырликтинского массива (17) показывает временную близость их формирования и подтверждает средне-триасовый возраст гранитоидов куналейского комплекса и эффузивов цаган-хунтейской свиты, что соответствует серийным легендам – Баргузино-Витимской для Госгеолкарты-200 и Алдано-Забайкальской для ГК-1000/3.

Металлогеническая специализация пород свиты на площади нашла отражение в приуроченности к ним флюоритового оруденения, минерализации цветных (молибден, вольфрам), редких (бериллий) металлов и урана.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

### СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

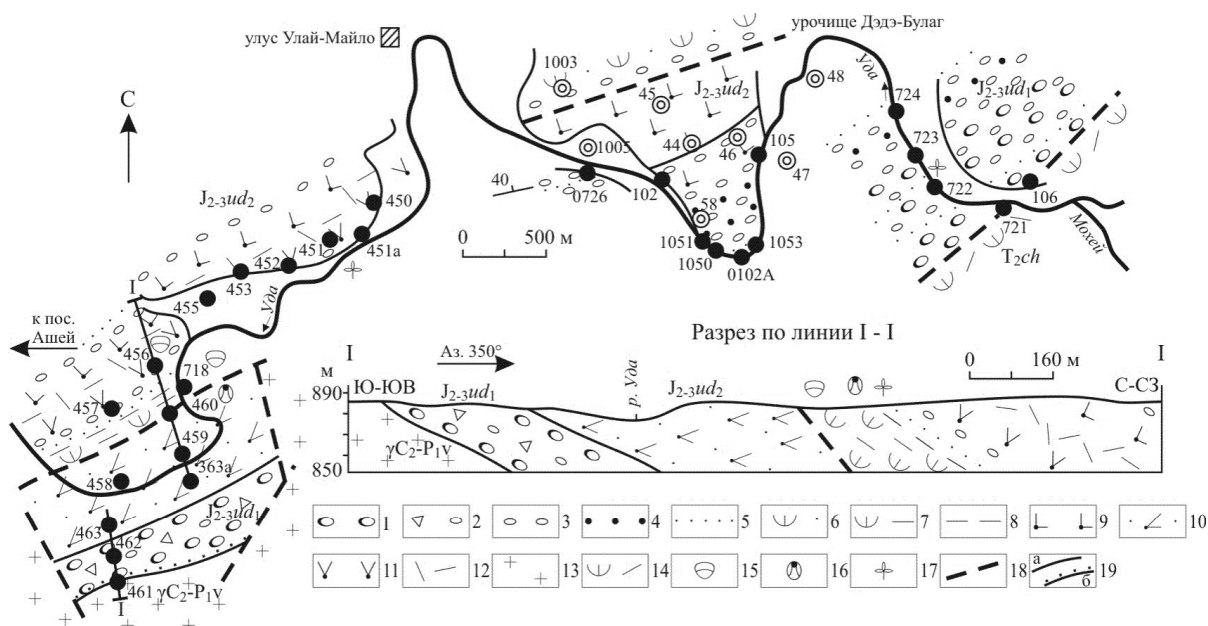
К данному стратиграфическому уровню отнесен **удинский осадочно-вулканический комплекс**, представленный удинской свитой в пределах Уда-Витимской СФЗ.

Удинская свита выделена В. Г. Беличенко с соавторами в 1962 г., впервые описавшими ее опорные разрезы в бассейне верхнего течения р. Уда, между реками Мохей и Улунтуй. Дальнейшее изучение свиты проводилось в ходе геологической съемки масштаба 1 : 200 000 З. М. Мареевым, Г. А. Ермаковым в 1970-е годы и поисковых работ на уран – А. П. Бочаровым, В. А. Кусовым и другими в 1980-х годах, а также при стратиграфических исследованиях В. М. Скобло и Н. А. Ляминой. Свита представлена двумя подсвитами: нижнеудинская – терригенная, верхнеудинская – осадочно-вулканогенная, которые распространены в Шара-Горхонской (12) и Болотуйской (Зерликтинской) (11), Еравнинской (14), Домнинской (15), Верхнеудинской (16) и Верхнемохейской (18) впадинах. Залегая в основании мезозойских отложений впадин, породы свиты имеют выходы на дневную поверхность по бортам впадин. Свита со стратиграфическим и угловым несогласием залегает на породах цаган-хунтейской свиты и более ранних образованиях. В свою очередь она перекрыта со стратиграфическим несогласием меловыми и кайнозойскими осадками.

Стратотип удинской свиты (прил. 8, № 20) расположен в Верхнеудинской впадине (рис. 7). Здесь еще первыми исследователями свиты в долине р. Уда, в 3 км ниже улуса Улай-Майло обнаружены ископаемые насекомые. В стратотипическом районе опорными являются две группы обнажений [21]. В пределах первой из них, в районе урочища Дэдэ-Булаг, конгломератовая пачка (нижнеудинская подсвита) вскрыта в скальных выходах по обоим бортам долины р. Уда. На туфориолитах цаган-хунтейской свиты она залегает с резким угловым несогласием,



осложненным блоковыми подвижками. Базальные слои (обн. 721 и 106) представлены осадочными разнообломочными конгломератобрекчиями. В кластическом материале обычно преобладают окварцованные кислые эффузивы и их туфы. Но намечаются и отдельные пласты, обогащенные обломками гранитоидов. Среди обломков – гальки от 1 до 3 классов окатанности. Заполнителем в конгломератобрекчиях является гранитоидная дресва с участием остроугольных обломков вулканитов.



**Рис. 7. Схема геологического строения стратотипической местности удинской свиты (Верхне-Удинский прогиб, долина р. Уда на отрезке р. Мохей–пос. Ашей) [17].**

1 – валунные конгломераты; 2 – конглобрекчии; 3 – конгломераты; 4 – гравелиты; 5 – песчаники; 6 – туфо-песчаники; 7 – туфоаргиллиты; 8 – туфоалевролиты; 9 – трахибазальты; 10 – порфировые трахиандеизбазальты; 11 – трахиандезиты; 12 – риолиты; 13 – граниты; 14 – туфы кислого состава; 15 – насекомые; 16 – конхостраки; 17 – флора; 18 – разрывные нарушения; 19 – геологические границы: а – согласные, б – несогласные.

В целом облик базальных брекчий резко непостоянен – они приближаются то к типично осадочным отложениям, то к тектонитам. По существу, базальная пачка имеет смешанное, осадочно-тектоническое происхождение. Очевидно, ее формирование происходило при быстром поднятии борта и опускании дна молодой развивающейся юрской впадины. При этом в зоне прибортового разлома происходило обрушение материала тектонических брекчий, образуемых при блоковых перемещениях. Эти образования смешивались с материалом предгорного пролювиально-коллювиального шлейфа, включая и осадки временных озер в его пределах. Таким образом, формировались осадочно-тектонические брекчии-олистостромы.

Уже в 40–50 м от подошвы свиты меняется облик пород. Крупные гальки и валуны слагают отдельные «цепочки» в пластах мощностью до 5 м. Кверху галечно-валунные конгломераты систематически насыщаются гравийно-песчаным заполнителем, а затем их сменяют мелко-среднегалечные конгломераты с все более обильным песчаниковым заполнителем. Трансгрессивные ритмы, фиксируемые по этим признакам, в ряде случаев венчаются слоями полимиктовых отсортированных мелкозернистых песчаников.

Далее вниз по р. Уда (между т. н. 722 и 723) в бортах долины обнажен крупный фрагмент разреза, представленный псефитами с красноцветным (гематитизированным) песчаниковым заполнителем. Имеются и самостоятельные слои подобных песчаников. Наиболее мощный из них (1,5 м) сложен тонкозернистыми отсортированными волнисто-горизонтально-слоистыми псаммитами. Песчаники содержат обильный растительный детрит. В его составе – обрывки хвойных и гинкговых, папоротников-хладофлебисов и редкие диафрагмы хвощевых растений. Тонкозернистые песчаники постепенно сменяются мелкозернистыми, появляются линзы сероцветов.

Еще ниже по р. Уда, в западной части урочища Дэдэ-Булаг, в скальных выходах (т. н. 724, 105, 102 и др.) обнажены вышележащие пласты псефито-псаммитовых образований свиты. И здесь практически повсеместно наблюдаются двух- и трехчленные микроритмы. Их строение характеризуется постепенностью переходов от «насыщенных» конгломератов к однородным песчаникам через частую перемежаемость тех и других. Отмечены крупные серии косой (одно-

и разнонаправленной) слоистости, подчеркнутой пропластками гравийно-мелкогалечных конгломератов. Последние, а также гравелиты и алевритистые разновидности песчаников в верхах разреза играют все большую роль.

По направлению к кровле становится разнообразнее петрографический состав валунов и галек. Присутствуют гальки как гранитоидов, так и вулканитов, представленных порфиrowыми трахитами, риолитами, риолит-порфирами. В гальках отмечаются крупнолейстовые трахиандезибазальты и кремнистые туфоаргиллиты, подобные таковым в составе удинской серии. Вблизи кровли свиты среди конгломератов появляются потоки трахиандезибазальтов и единичные пласты спекшихся туфов (игнимбритов).

Для разреза в целом характерно наличие крупных трансгрессивных мезоритмов мощностью порядка первых сотен метров. Они объединяют выше рассмотренные микроритмы. Судя по анализу галечного материала для конгломератов, по-видимому, наиболее вероятен горноаллювиальный генезис при наличии в удинское время и озер, и рек.

Еще первыми исследователями удинской свиты видимая мощность конгломератовой пачки (нижнеудинской подсвиты) была определена в 1 100 м, которая подтверждена и последующими исследованиями. Сокращаясь по мощности, конгломераты и вышележащие вулканиты свиты прослеживаются и к западу от урочища Дэдэ-Булаг, где между улусами Улан-Майло и Ашей расположена еще одна опорная группа обнажений.

Разрез второй группы обнажений начинается валунными конгломератами (нижнеудинская подсвита), состоящими из галек подстилающих гранитоидов, сцементированных разнозернистым дресвяным песчаником (т. н. 461 и 462). Мощность конгломератовой пачки здесь всего 85–90 м. Стратиграфически выше залегает вулканогенная пачка (верхнеудинской подсвиты): лейстовые трахиандезибазальты, их брекчиевые лавы и, реже, трахибазальты (т. н. 458–460, 462, 463). Далее кверху (т. н. 718) эффузивы, при наличии у контакта слоя туфопесчаников, согласно перекрывает осадочно-туфогенная пачка свиты с остатками насекомых и конхострак. Отложения представлены туфоаргиллитами, кремнистыми туфоалевролитами, алевритовыми, реже – тонко- и мелкозернистыми туфопесчаниками, песчаниками. Присутствуют также силициновые пепловые туффиты с примесью алевритоглинистого, песчаного или карбонатного материала. Все разновидности пород часто перемежаются и взаимосвязаны постепенными переходами.

Серии правильной горизонтальной и пологоволнистой слоистости и слойчатости обычно подчеркнуты илистыми слойками с остатками фауны. Местами возникает частое (через миллиметры) ритмичное чередование микрослоев и слойков, обогащенных то глинистым, то туфовым, то карбонатным веществом. Цельные отпечатки флоры, как и растительный детрит, встречаются редко и обычно присутствуют в отдельных прослоях и углистых линзах. Алевропелитовая пачка перекрыта конгломератами (между т. н. 718 и 456). Выше снова фиксируется направленный ряд пород – от преобладания тонкоплитчатых туфоалевролитов и туфоаргиллитов к туфопесчаникам. Причем вверх по разрезу происходит увеличение крупности зерна псаммитов и понижение их сортировки, а затем они переходят в гравелиты и мелкогалечные конгломераты.

В целом по разрезу «насекомоносной» пачки дважды и особенно у кровли отмечается прогрессирующее погрубение отложений в составе регрессивного мезоритма.

Описанная пачка перекрыта трахиандезибазальтами, которые, в свою очередь, подстилают трахиты, трахириолиты, их туфы, туффиты. В т. н. 0729 (0,5 км к северо-западу от высоты 912,4) трахириолитовый покров перекрыт вулканомиктовыми гравелитобрекчиями, состоящими из остроугольных обломков нижезалегающих удинских лав. Встречаются пропластки и линзы туфоалевролитов. Выше залегают перемежающиеся массивные мелко- и среднезернистые, высоко или средне отсортированные кремнистые туфопесчаники и затем – туфоалевролиты. Для всех разновидностей пород этой пачки характерны белесоватые тона окраски (обусловленные пепловой примесью кислого состава). При некотором сходстве с породами ниже лежащей насекомоносной пачки обращает внимание отсутствие или очень слабое развитие слоистости. Иное и общее строение пачки – не регрессивный, а скорее трансгрессивный ритм. Общая мощность обнаженного фрагмента удинской свиты – до 700 м.

В 1988 г. решением рабочего стратиграфического совещания Центральной экспедиции ПГО «Бурятгеология» (по инициативе В. М. Скобло) описываемые образования были выделены в качестве удинской серии, которая была расчленена (снизу вверх) на булагскую (конгломератовую), ашейскую (основные эффузивы) и майлинскую (трахиты, трахидациты и их туфы) свиты.

В дальнейшем, накопленный фактический материал, преимущественно по результатам бурения при поисковых работах на уран, заставил вернуться к свите с двучленным ее делением [63].

*Нижняя подсвета* ( $J_{2-3}ud_1$ ) обычно развита в ассоциации с существенно вулканогенными образованиями верхней подсветы в Верхнеудинской впадине (16) (стратотипический разрез) и Дабан-Горхонской впадине (17) [64]. Однако имеются мезозойские структуры, выполненные только отложениями нижней подсветы. К таким структурам относится Шара-Горхонская (12) и Болоктуйская (Зерликтинская) (11) впадины [52]. Подсвета представлена конгломератами, конглобрекциями, гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами с преобладанием конгломератов и конглобрекций – более 50 %. С целью изучения разреза нижней подсветы были пройдены четыре картировочных скважины с максимальной глубиной до 270 м [52]. Скважины 13, 14, 20 (прил. 8) пройдены в Шара-Горхонской впадине (12) по профилю в северо-западном направлении, а скважина 11 (прил. 8) – в Болоктуйской (Зерликтинской) впадине (11).

По литологическим признакам и условиям образования отложения нижней подсветы в Шара-Горхонской впадине подразделяются на четыре пачки. Описание пачек приводится снизу вверх [52]:

Пачка 1 – песчаниково-конгломератовая. Отложения этой пачки вскрыты в скважинах 11 (инт. 110–111 м) и 20 (инт. 270–206 м). Геологический разрез имеет следующий вид (снизу вверх):

1. Конгломераты буровато-серые на крепком песчано-глинистом цементе. Галька преимущественно крупного размера и плохой окатанности .....	38
2. Песчаники светло-серые на глинисто-кремнистом цементе разнозернистые с прослоями гравелитов .....	2
3. Конгломераты, аналогичные слою 1 .....	7
4. Песчаники серые на кремнистом цементе .....	5
5. Конгломераты зеленовато-серые на кремнистом цементе .....	47,5
6. Песчаники серые неравномерногозернистые, плотно сцементированные, с прослоями конгломератов мощностью от 0,2 до 1,0 м .....	20,5
7. Алевролиты и песчаники серые и темно-серые, хорошо отсортированные, с постепенными переходами между собой .....	5,5
8. Алевролитовые песчаники и алевролиты серого и темно-серого цвета с прослоями углистых аргиллитов .....	20
9. Конгломераты серые и светло-серые мелко- и среднегалечные на глинисто-кремнистом и кремнистом цементе с 1 классом окатанности гальки .....	7
10. Песчаники среднезернистые и среднеотсортированные с прослоями углистых алевролитов .....	10,5

Общая мощность песчаниково-конгломератовой пачки составляет 163 м.

Характерными признаками для отложений являются средняя и плохая окатанность гальки, плохая сортировка материала. В составе гальки присутствуют преимущественно гранитоиды, реже отмечаются эффузивы цаган-хунтейской свиты. Отложения этой пачки в генетическом отношении являются аллювиально-пролювиальными. В песчаниках и алевролитах отмечается волнистая и горизонтально-волнистая слоистость, которая фиксируется по скоплениям обугленного детрита.

Пачка 2 – конгломератовая. Отложения пачки с нижележащей имеют постепенный контакт. Полностью они вскрыты в скважине 20 (инт. 206–46 м).

В геологическом разрезе принимают участие следующие разновидности пород (снизу вверх):

1. Конгломераты разногалечные с различной степенью сортировки на плотном глинисто-кремнистом и кремнистом цементе .....	69
2. Алевролиты и алевролитовые песчаники, углистые темно-серые .....	6
3. Конгломераты гравийно-мелкогалечные на кремнистом цементе .....	15
4. Алевролитовые песчаники и алевролиты серые и темно-серые .....	4
5. Песчаники гравелитистые и разнозернистые с прослоями мелкогалечных конгломератов на плотном глинисто-кремнистом цементе .....	26
6. Конгломераты мелкогалечные с прослоями гравелитов и средне-, крупногалечных конгломератов мощностью от 0,5 до 2 м .....	40

Общая мощность преимущественно конгломератовой пачки равна 160 м.

Галька в конгломератах по сравнению с нижележащей пачкой обладает лучшей степенью окатанности и хорошей сортировкой. В составе гальки доминируют эффузивы цаган-хунтейской свиты, отмечаются светло-серые лейкократовые граниты. В песчаниках и алевролитах наблюдается слабоволнистая и волнисто-линзовидная слоистость, которая фиксируется по прослойкам углистого материала. В последних присутствуют редкие обрывки побегов растений рода *Czekanowskia* [15].

Описываемые конгломераты формировались, по-видимому, в условиях хорошо разработанной речной долины, а более тонкотерригенные отложения – в пойменно-озерных условиях.

Пачка 3 – песчаниково-алевролитовая. В составе данной пачки принимают участие преимущественно тонкотерригенные отложения, разрез которых вскрыт скв. 14 (инт. 220–180 м), 13 (инт. 220–153 м) и имеет следующий вид (снизу вверх):

1. Песчаники среднезернистые серые, плотно сцементированные слюдисто-карбонатно-кремнистым цементом.....	6
2. Алевролиты плотные серые и темно-серые с включениями углистых остатков растений .....	18
3. Песчаники мелкозернистые плотные серые, хорошо отсортированные, с резкими переходами к среднезернистым разностям.....	11
4. Алевролиты и алевритовые песчаники на карбонатно-кремнистом цементе с редкими прослоями аргиллитов .....	8
5. Конгломераты мелко-, среднегалечные на плотном песчано-глинистом цементе.....	11
6. Песчаники серые мелкозернистые на слюдисто-кремнистом цементе с редкими маломощными прослоями алевролитов.....	8
7. Алевролиты плотные углистые серые и темно-серые с пропластками мелкозернистых песчаников .....	27
8. Песчаники гравелистые разнозернистые с прослоями алевролитов и мелкогалечных конгломератов ...	10
9. Алевролиты и алевритовые песчаники серые и темно-серые на кремнисто-слюдистом цементе с прослоем мелкозернистого плотного песчаника мощностью 4 м .....	37

Общая мощность песчаниково-алевролитовой пачки достигает 136 м.

Отложения пачки формировались в аллювиально-озерных условиях. Здесь развиты преимущественно хорошо отсортированные алевро-псаммитовые породы с правильной, иногда тонкой слоистостью, насыщенные тонкодисперсным углистым веществом и растительными остатками хорошей сохранности. Отдельные интервалы, с более глинистыми породами, характеризуют периоды застоя. Появление в разрезе прослоев разнозернистых песчаников и конгломератов свидетельствуют об оживлении речного стока.

Пачка 4 – песчаниково-конгломератовая, представлена преимущественно грубообломочными породами и вскрыта скв. 13 (инт. 153–16 м). Геологический разрез ее следующий (снизу вверх):

1. Конгломераты мелко-, среднегалечные среднесортированные .....	4
2. Конгломераты преимущественно мелкогалечные, участками переходящие в гравелистые песчаники.....	4
3. Конгломераты грубообломочные, выше по разрезу переходящие в гравелистые и среднезернистые хорошо отсортированные разновидности песчаников .....	4
4. Конгломераты гравийно-мелкогалечные хорошо отсортированные с редкими прослоями среднезернистых полимиктовых песчаников .....	25
5. Конгломераты мелко-, среднегалечные с прослоем мелко-среднезернистых хорошо отсортированных песчаников мощностью 2 м .....	18
6. Конгломераты средне- и крупногалечные, интенсивно насыщенные гравийно-мелкогалечным материалом с хорошо окатанной галькой .....	7
7. Конгломераты мелкогалечные среднесортированные, иногда переходящие в среднегалечные разновидности .....	12
8. Конгломераты средне- и крупногалечные, переслаивающиеся с мелкогалечными разновидностями. Среди конгломератов присутствуют прослои разнозернистых среднесортированных песчаников на глинисто-кремнистом цементе. Мощность прослоев колеблется в пределах от 0,2 до 3,4 м.....	63

Общая мощность песчаниково-конгломератовой пачки равна 137 м.

Мощность нижней подсвиты в Шара-Горхонской впадине составляет 600 м.

В Дабан-Горхонской впадине (17) отложениями подсвиты заполнена ее юго-западная часть (бассейн рр. Андур-Горхон и Харагата). Разрез начинается с базальных конгломератов, залегающих на гранитоидах бичурского и куналейского комплексов и эффузивах цаган-хунтейской свиты. Конгломераты плотные не сцементированы, содержат прослой и линзы гравелитов и песчаников. Состав грубообломочного материала полностью зависит от состава подстилающих пород, но отмечается преобладание в них лейкократовых гранитов, сиенитов и диоритов бичурского комплекса. Размер гальки колеблется от 1 до 30 см. Заполнитель – дресва и мелкозернистый песчаник с железистым и кремнистым цементом. Мощность базальных конгломератов изменчива – от 30 до 100 м.

По данным бурения общая мощность нижней подсвиты по р. Уде достигает 600–750 м [64].

В Индола-Гулундинском прогибе отложения нижнеудинской подсвиты развиты в среднем течении р. Индолы и протягиваются широкой полосой на юг до озер Ута-Нур и Куку-Нур и перекрыты молодыми отложениями палеогена и неогена [64]. Здесь пройден ряд скважин, вскрывающих нижнеудинские конгломераты мощностью до 300 м.

Общая мощность подсвиты – 750 м.

Верхняя подсвита ( $J_{2-3}ud_2$ ) наиболее широко распространена в Индола-Тулдунской впадине (10) (бассейн р. Индолы). В Верхнеудинской впадине (в стратотипе) отложения подсвиты за-

нимают ее центральную и северо-западную части. Также верхняя подсвита закартирована в Дабан-Горхонской (17) и Вернемохейской (18) впадинах. Отложения представлены трахибазальтами, трахиандезибазальтами, андезитами, трахиандезитами, трахитами, дацитами, трахидацитами, риолитами, трахириолитами, их туфами, туффитами, туфогравелитами, туфопесчаниками, игнимбритами, прослоями кремнистых алевролитов и аргиллитов с фауной насекомых и растительными остатками.

Разрезы верхней подсвиты изучены в основном буровыми скважинами.

В правом борту р. Индолы (Индоло-Тулдунская впадина (10)) разрез следующий снизу вверх (скв. 1387, 1385 [64]):

1. Трахиты.....	120
2. Туфы.....	30
3. Дациты.....	40
4. Андезибазальты массивные и миндалекаменные.....	120
5. Дациты, трахидациты.....	50

Общая мощность – 360 м.

На северном берегу оз. Голунда разрез подсвиты вскрыт в скв. 1342 [64] следующий снизу вверх:

1. Серовато-вишневые трахиты.....	120–140
2. Серые андезибазальты, трахибазальты.....	130–150
3. Дациты, трахидациты.....	130
4. Темно-серые базальты, андезибазальты.....	75–90
5. Лавовая брекчия дацитов, трахидацитов.....	60

Всего по разрезу – 570 м.

На северо-западном берегу оз. Бол. Окунево вскрыты (скв. 1322, 1321 [64]) снизу вверх:

1. Риолиты.....	250
2. Темно-вишневые крупно- и среднелейстовые андезиты, трахиандезиты.....	150
3. Туфы смешанного состава.....	25
4. Трахиты.....	100

Всего по разрезу – 525 м.

Южнее, в 1–2,5 км (скв. 437–439 [64]) вскрыты верхние части подсвиты снизу вверх:

1. Андезиты, трахиандезиты.....	140–180
2. Туфы андезитов и трахитов.....	60–100
3. Переслаивание трахитов и трахириолитов.....	70
4. Туфы трахитов.....	60

Всего по разрезу – 350 м.

Южнее оз. Белюты, у северо-западного борта Верхнеудинской впадины (скв. 1013 [64]) разрез следующий снизу вверх:

1. Серые биотитовые трахиты.....	15
2. Переслаивание туфов смешанного состава, туфопесчаников, туфогравелитов.....	15
3. Трахиты, туфы трахитов.....	30
4. Андезиты, трахиандезиты.....	30
5. Серые крупнолейстовые андезиты.....	20
6. Преслаивание туффитов, туфопесчаников, туфов, трахитов, трахиандезитов.....	15
7. Трахиандезиты.....	10
8. Туфогравелиты, туфопесчаники.....	20
9. Пепельно-серые крупнопорфировые трахиты.....	30
10. Андезиты, трахиандезиты, их туфы.....	30
11. Серые плотные трахибазальты.....	25
12. Лилово-серые трахиандезиты.....	30
13. Светло-сиреневые трахириолиты.....	50
14. Трахибазальты, андезибазальты.....	60
15. Розовато-серые афировые трахиты.....	30
16. Зеленовато-серые трахибазальты.....	20

Всего по разрезу – 435 м.

В Дабан-Горхонской впадине вскрыты лишь потоки андезитов с прослоями лавовых брекчий, туфов мощностью до 100 м.

Мощность верхнеудинской подсвиты по данным бурения – 1 000 м.

В большинстве случаев такой характер разреза подтверждается, однако довольно часто из разреза выпадает нижняя терригенная подсвита, и непосредственно на гранитоиды ложатся эффузивы верхней подсвиты.

Конгломераты отличаются пестротой обломочного материала. Характерным для них является сравнительно хорошая окатанность и отсортированность галек. Состав галек самый разнообразный: граниты, сиениты, граносиениты, обломки кварца, песчаников, алевролитов, а также различного состава эффузивов и их туфов. Размер галек колеблется от первых сантиметров до 15–20 см. Конгломераты с галькой размером до 20 см обычно встречаются в низах разреза, а выше они сменяются среднегалечными разновидностями. Заполнитель конгломератов плотный и представлен песчано-глинистым и песчано-гравийным материалом. Тип цемента – базальный, контактовый, выполнения и соприкосновения, а по составу – слюдисто-железистый, слюдисто-песчаный, слюдисто-кремнисто-песчаный. Конгломераты обладают псаммито-псефитовой, псефитовой структурой и беспорядочной текстурой.

Гравелиты обычно серого и темно-серого цвета. Они состоят из различных по составу обломков плохой окатанности. Количество обломков составляет 70–80 %, размер их колеблется в пределах от 0,8 мм до 1,0 см. Под микроскопом (шл. 1-76) они имеют псаммито-псефитовую структуру, беспорядочную текстуру. Обломки пород в гравелитах сцементированы кварцево-слюдисто-карбонатным материалом.

Песчаники желтовато-серого, темно-серого, серого цвета. По структуре они весьма разнообразны – от тонкозернистых до грубозернистых. По составу – полимиктовые, сложены обломками кислых и средних эффузивов, гранитов, сиенитов, зернами кварца, полевого шпата, листочками биотита. Количество обломков в породе колеблется от 60 до 80 %, размер их – от 0,1 до 4,0 мм. Обломки угловатой или полуокатанной формы цементируются кремнисто-слюдистым, карбонатно-слюдисто-железистым, карбонатно-слюдисто-кремнистым, слюдисто-глинистым и слюдисто-кремнистым материалом. По типу выделяется цемент выполнения пор, коррозионный, соприкосновения и базальный. Структура песчаников псаммитовая, псефито-псаммитовая, алевропсаммитовая.

Алевролиты темно-серого, темного цвета с обуглившимися остатками флоры. Под микроскопом обнаруживают алевритовую структуру, состоят из обломков кварца и полевого шпата размером 0,07–0,1 мм.

Аргиллиты обычно черного цвета. Под микроскопом (шл. 1175-1) они обладают алевропелитовой и пелитовой структурой, деформированной слоистой и волнистослоистой (микрослоистой) текстурой.

Трахибазальты и трахиандезибазальты темно-серого, черного цвета с плотной массивной текстурой, в кровле потоков породы бурые, вишневые с миндалекаменной или пористой текстурой. Породы афировые, мелко- и крупнопорфировые, плагиоклаз во вкрапленниках достигает 1 см.

Трахиты сиреневого, сиреневато-розового цвета с флюидальной, мелкопористой текстурой. Для них характерна порфировая структура, во вкрапленниках – таблитчатые ярко-розовые кристаллы калишпата размером до 3–5 мм.

Трахииолиты, трахириодациты имеют светлую, пепельно-серую и розовато-серую окраску и полосчатую, флюидальную или массивную текстуру. Структура их порфировая или афировая, структура основной массы микрофельзитовая, микропойкилитовая.

Туфы трахитов и трахиандезитов представлены витрокластическими, кристалловитрокластическими и витролитокластическими разновидностями. Структуры – от псаммито-псефитовой до алевропелитовой. Доминируют угловатые, местами несколько оплавленные обломки трахитов и трахиандезитов. Среди обломочного материала: эффузивы, кварц, калишпат, плагиоклаз. Первоначально пепловый цемент раскристаллизован в калишпат-кварцевый агрегат.

Спекшиеся туфы (игнимбриты). Текстура их массивная, участками – флюидальная, структура кристалловитрокластическая либо более сложная – кристаллолитовитрокластическая. Основная масса породы образована спекшимися стекловатыми пепловыми частицами серповидной, рогульчатой и более сложной формы. Среди обломков минералов установлены калиевый полевой шпат, кварц, плагиоклаз и рудный. Обломки эффузивов представлены трахириолитами, трахитами, реже – трахиандезитами и трахибазальтами.

Вулканогенные породы удинской свиты относятся к формации бимодальных лав и их туфов внутриконтинентальных рифтов, по содержанию кремнезема и суммы щелочей они относятся к породам умереннощелочного ряда.

Микроэлементный состав эффузивов характеризуется превышением содержаний относительно кларковых в 2–7 раз по Ba, Be, Ce, La, P, Sr, Pb, Zn [61].

Осадочные породы и лавы и туфы кислого состава удинской свиты слабомагнитны и характеризуются спокойным, ровным пониженным аномальным магнитным полем со значениями от 0 до –100 нТл. Трахиандезибаазальты и трахибаазальты отличаются высокой намагниченностью, магнитное поле над ними имеет знакопеременный характер с большой амплитудой значений, Отложения свиты слабо дешифрируются на материалах АКС.

Контрастные по составу и физико-механическим свойствам вулканогенно-осадочные породы удинской свиты являются благоприятной средой для локализации уранового оруденения (на границе верхней и нижней подсвит) гидротермально-вулканогенного (стрельцовского по МАГАТЭ) типа урановорудной формации в аргиллизитах в ВТС и их фундаменте. Отложения нижней подсвиты содержат линзы каменного угля и залежи бентонитовых глин. К зонам трещиноватости вулканогенных образований верхней подсвиты приурочена минерализация флюорита.

Первоначальные данные по биостратиграфии удинской свиты обобщены В. М. Скобло [21]. «Филлоподовые» слои удинской свиты (Улай-Майло) при сопоставлении с разрезами юры в Восточном Забайкалье А. Н. Олейниковым в 1963 г. рассматривались как средне-позднеюрские с указанием на большую вероятность среднеюрского возраста. В дальнейшем А. Н. Олейниковым был описан новый вид *Pseudestheria mailloensis* Oleyun, включенный в состав среднеюрского комплекса конхострак.

В работе И. Н. Сребродольской и Л. А. Козубовой приведен список растений из удинского стратотипа [61]. Главную роль в нем играет *Heilungia iczetujensis* Srebr. et Vachr. позднеюрского возраста. Ископаемая флора удинской свиты не является руководящей и представляет интерес в том отношении, что подтверждает ее юрский возраст. Главной группой ископаемой фауны в этих образованиях в отношении их возрастной оценки являются насекомые удинского комплекса. Известны формы скорпионниц, двукрылых, прямокрылых и поденок, установленные соответственно О. М. Мартыновой, Б. Б. Родендорфом, А. Г. Шаровым и О. А. Черновой. Впоследствии, появилась группа работ по удинской палеоэнтомофауне, выполненных А. П. Расницыным, В. В. Жерихиным, А. Г. Пономаренко, Н. Л. Синиченковой и др. [61]. Хотя фауна насекомых специалистами считается бедной, она объединяет порядка 100 видов из отрядов поденок, полужесткокрылых, трипсов, сетчатокрылых, жуков, скорпионниц, ручейников, бабочек, двукрылых, перепончатокрылых, стрекоз, таракановых, веснянок и прямокрылых, в составе комплекса *Stackelbergisca* (поденки)–*Siberioperla* (веснянки). Фауна не древнее известной позднеюрской фауны в хребте Каратау (Казахстан). С учетом данных по конхостракам возраст удинской свиты определяется в широком диапазоне как средне-позднеюрский в соответствии с серийной легендой [63].

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

К данному стратиграфическому уровню отнесен **бадинский вулканический комплекс**, представленный бадинской свитой и субвулканическими образованиями в пределах Хилокской СФЗ.

Бадинская свита ( $J_3bd$ ) развита в юго-восточном углу листа, в бассейне р. Хила и представлена риолитами, риодацитами, перлитами, трахириолитами, их туфами, игнимбритами, туфоконгломератами, трахибаазальтами и трахиандезибаазальтами. В структурном плане породы свиты слагают юго-западный фланг Холинской впадины (13) на площади 64 км<sup>2</sup>.

Стратотип свиты находится в Забайкальском крае, в одноименной мезозойской впадине. В стратотипе найдены отдельные виды остракод, позволяющие датировать отложения поздней юрой.

Образования свиты развиты в юго-восточном углу листа, в бассейне р. Хила. В структурном плане породы свиты слагают юго-западный фланг Антиготской впадины на площади 64 км<sup>2</sup>. Свита залегает на гранитоидах позднего палеозоя и перекрывается нижнемеловыми терригенными отложениями тигнинской свиты. К вулканогенным породам свиты здесь приурочено Холинское месторождение перлитов и цеолитов.

По материалам поисково-оценочных работ на цеолитовое сырье [68] в разрезе свиты выделяется три пачки.

Нижняя пачка сложена крупнообломочными туфами и туфоконгломератами. Мощность пачки по результатам бурения составляет 150–300 м.

Средняя пачка представлена туфами кислого состава, в ее строении выделяется три горизонта (снизу вверх):

1. Спекшиеся туфы (игнимбриты) кристаллолитокластические.....	23
2. Туфы литокристалловитрокластические цеолитизированные. Содержание цеолитов – 30 % и более.....	до 100
3. Крупнопсефитовые туфы цеолитизированные розовой или зеленой окраски.....	до 20

Верхняя пачка имеет наибольшее развитие, в ее составе выделяется пять горизонтов (снизу вверх):

1. Риолиты и их лавобрекчии
2. Перлиты коричневые слабоцеолитизированные (до 30 %)
3. Зеленые перлиты, слагающие три крупные залежи
4. Риолиты и их туфы
5. Трахибазальты, трахиандезибазальты

Общая мощность пачки – около 300 м.

Наиболее широко в разрезе свиты представлены риолиты, риодациты, трахириолиты. Они массивные, флюидальные афировой и мелкопорфировой структуры с редкими вкрапленниками плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата и биотита. Калиевый полевой шпат пелитизирован, иногда замещен каолином. Биотит и роговая обманка замещаются бесцветной слюдой и хлоритом. Туфы риолитов и риодацитов состоят из обломков кристаллов, частично оплавленных. В их составе: плагиоклаз (25–30 %), калиевый полевой шпат (25–30 %), кварц (2–3 %), биотит (1 %), обломки пород (до 20 %). Акцессорные минералы: рудный, циркон.

Трахибазальты, трахиандезибазальты с пилотакситовой или интерсертальной микроструктурой сложены лейстами плагиоклаза и зернами моноклинного пироксена, присутствует рудный минерал. Отмечаются вкрапленники плагиоклаза и пироксена размером до 2–6 мм.

Общая мощность свиты оценивается в 750 м, что подтверждается структурной геофизикой.

Вулканогенные породы свиты содержат залежи цеолитизированных туфов и перлитов, а также являются благоприятной средой для минерализации урана гидротермально-вулканогенного типа.

Геологическое обоснование возраста бадинского комплекса основано на следующих данных. Нижняя возрастная граница определена несогласным налеганием бадинской свиты на триасовых вулканитах цаган-хунтейской свиты на сопредельной с севера территории [66]. Верхний возрастной предел определяется наличием гальки бадинских вулканитов, в том числе и субвулканических пород в конгломератах тигнинской свиты раннего мела [66]. Радиологический возраст, определенный калий-аргоновым методом в интервале 154–158 млн лет, свидетельствует о позднеюрском возрасте [6]. На сопредельной с юга территории (М-49) в туфогенно-осадочных породах бадинской свиты обнаружены насекомые *Mogzonurus elevatus* Sinitsh., *M. cerasius* Vishn., *Siberioperla scobloi* Sinitsh. (определения Н. Д. Синиченковой, В. Н. Вишняковой) и отпечатки растений *Tallites* sp., *Equisetites* sp., *Cladophlebis* sp., *Brachyphyllum* sp. и др. (определения Н. Г. Ядрищенской) [6, 12].

По условиям формирования, возрасту, петрографическому, петрохимическому составу и физическим свойствам бадинская свита близка удинской, в отличие от которой здесь широко проявлена цеолитизация пород, в первую очередь – туфов кислого состава.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

В пределах Мохейской площади широко развиты как раннемеловые, так и позднемеловые отложения. Раннемеловые образования приурочены к впадинам забайкальского типа в пределах Заза-Витимской, Кижингино-Кудунской и Хилокской структурно-формационных зон. Они представлены сложным комплексом терригенно-осадочных, нередко угленосных образований. Позднемеловые отложения не имеют такой четкой приуроченности к тем же впадинам и залегают в виде субплатформенного покровного чехла совместно с палеоген-неогеновыми образованиями.

## НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Раннемеловые терригенные образования выделяются в Еравнинской (14), Домнинской (15) и Верхнеудинской (16) (заянская свита), Дабан-Горхонской (17) (ендондинская, ушмунская свиты), Верхнехудунской (19), Верхнемохейской (18) (кижингинская свита) и Холинской (13) (тигинская свита) впадинах.



Кижингинская свита ( $K_1k\check{z}$ ) Кижингино-Кудунской СФЗ развита в Верхнехудунской (19) и Верхнемохейской (18) впадинах (южная часть листа N-49-XXXIV), где с размывом залегает на гранитоидах или вулканитах триаса. Отложения преимущественно грубо- и крупнообломочные, слабо отсортированы и представлены конгломератами, конглобрекциями, песчаниками, гравелитами, алевролитами, аргиллитами, битуминозными сланцами, мергелями, туффидами, потоками трахиандезибазальтов.

В разрезе свиты выделяются пять литогенетических пачек: 1 пачка – делювиально-пролювиальная, пачка 2 – фации горных рек и временных потоков, пачка 3 – фации проточных озер при незначительном участии вулканогенно-терригенных фаций, пачка 4 – проточно-озерные и пролювиальные фации, пачка 5 – пролювиальные фации.

Пачка 1 – делювиально-пролювиальная, выделена в северном борту Верхнехудунской впадины. Здесь же вскрыта скв. 17 (прил. 8) в интервале 91–46,8 м. В основании (инт. 91,0–79,0 м) залегают неотсортированные разнообломочные брекчии и конгломератобрекчии с обильным (30–40 %) дресвяно-песчаным заполнителем. Выше наблюдаются в разной мере насыщенные серые валунно-разногалеchnые конгломераты в переслаивании с мелкообломочными брекчиями, дресвяными песчаниками, гравелитами, песчано-глинистыми хлидолитами. Слоистость в этой части разреза волнистая, отмечается по резкой смене углов наклона линзовидных слоев алевроито-псаммитовых пород. В обломках преобладают вулканиты цаган-хунтейской свиты. Вскрытая мощность пачки – 45 м, по геофизическим данным – до 100 м.

Пачка 2 – фации горных рек и временных потоков. Опорным для свиты является разрез по скв. 22, 25 (прил. 8). В скв. 22 (прил. 8) отложения пачки 2 слагают интервал 300–225 м. Разрез следующий снизу вверх [52]:

Инт. 300–261,1 м – песчаниково-конгломератовые слои. У забоя на протяжении 10 м залегают мелко-, среднегалеchnые конгломераты с песчано-гравийной заполняющей массой, увеличение количества которой вверх по разрезу обуславливает переходы к известковистым песчаникам. Выше из-за частых колебаний в составе пород соотношения псефитового и псаммитового материала, перемежаются алевроито-гравийные хлидолиты, гравелиты и разнозернистые песчаники с линзами алевролитов, среди которых иногда залегают в целом хорошо отсортированные песчаники (от грубозернистых до алевроитовых) и алевролиты;

Инт. 261–228,2 м – конгломератово-алевролитово-песчаниковые слои.

Вскрытая мощность пачки – от 40 до 70–80 м.

Пачка 3 – фации проточных озер при незначительном участии вулканогенно-терригенных фаций, вскрыта вдоль северного и северо-восточного борта впадины. Разрез по скв. 22, 25 (прил. 8) имеет следующее строение (инт. 227–74 м):

Инт. 227–186,1 м – песчаниково-алевролитовые слои. Перемежаемость алевроито-глинистых и преимущественно хорошо отсортированных мелко- и тонкозернистых песчаников. Присутствуют линзовидные прослои гравелитистых псаммитов, образующих самостоятельный пласт в инт. 202–198 м. Песчаные породы – волнисто-горизонтально-слоистые, в алевролитах и аргиллитах – правильная горизонтальная слоистость и слойчатость. Аргиллиты содержат многочисленные раковины остракод *Mongolianella* sp., *Limnocypridea* sp., *Cypridea* sp.; двустворчатых моллюсков *Limnocyrena subplana* (Reis), *L. cf. recta* Ch. Kol., *L. cf. gracilimma* Ch. Kol., *L. wangshihensis* Scob., *L. cf. selenginensis* Scob.;

Инт. 186–172,2 м – вулканогенно-терригенные слои. Зеленовато-серые миндалекаменные трахиандезибазальты, включающие мелкие (захваченные лавой) обрывки тонкозернистых слойчатых озерных пород. На базальтовом потоке, кровля которого подчеркнута скоплениями миндалевидных пустот, залегает терригенный пласт на переслаивающихся глинистых и песчаных алевролитов, волнисто-слойчатых за счет мергелей с остракодами *Cypridea prinadai* Mandelst. В 0,1 м от кровли пласта алевролиты резко сменяются зеленовато-серыми разнозернистыми туфогенными песчаниками. Образования следующего потока (инт. 180–175 м) представлены темно-серыми массивными трахибазальтами, перекрытыми туффовыми алевролитами с остракодами *Mongolianella cf. subexsortis* Mandelst., *Cypridea cf. prinadai* Mandelst. Слои с этой фауной (инт. 174–172 м) снова перекрыты базальтами;

Инт. 172–128,3 м – аргиллитово-алевролитовые слои. Начинается глинистыми и песчаными алевролитами с остракодами *Cypridea* sp., *Mongolianella* sp. и двустворками *Limnocyrena* sp. В 1 м от подошвы остракоды сменяются остатками гастропод: *Physa* sp., *Zalpa* sp., *Probaicalia* sp. Выше чередуются пепельно-серые аргиллиты, аргиллитистые и песчаные алевролиты, мелкозернистые песчаники;

Инт. 128–74 м – песчаниково-алевролитовые слои. В основании разнозернистые песчаники с *Limnocyrena*. Кверху в их составе возрастает количество алевроито-глинистого цемента, благодаря чему происходит постепенный переход к слабопесчанистым алевролитам. В интервале 110–102 м доминируют алевроито-песчано-гравийные «мусорные» породы с пропластками углисто-глинистых алевролитов, содержащими отпечатки двустворок *Ferganoconcha* sp., *Arguniella* sp. Далее кверху залегают мелкозернистые, хорошо отсортированные песчаники, горизонтальная слойчатость которых подчеркнута слоями аргиллитов с теми же двустворками. С глубины примерно 100 м преобладают песчаные алевролиты, алевроитовые, тонкозернистые и мелкозернистые песчаники. Гранулометрическая сортировка понижается к кровле.

Мощность пачки изменяется от 150 м у северного борта до 30 м у южного.

Пачка 4 – проточно-озерные и пролювиальные фации, вскрыта буровыми профилями в Верхнехудунской впадине. Наибольшую мощность имеет у северного борта, в скв. 22 (инт. 75–44 м), где представлена преимущественно песчаниково-гравелитовыми отложениями, которые в отдельных интервалах переходят к «недосыщенным» мелко-среднеобломочным конгломерато-брекчиям с базальной песчано-алевритовой заполняющей массой. С глубины 48 м переслаиваются песчано-алеврито-глинистые «мусорные» породы, мелкозернистые, хорошо отсортированные песчаники и разнозернистые гравелитистые песчаники, сменяемые мелкогалечными конгломератами.

Разрез пачки 4 в скв. 25 (прил. 8) при убывающей мощности (инт. 110–78 м) отличается наличием в существенно озерной толще пластов пролювиальных конгломерато-брекчий.

В скв. 27 на уровне пачки 4 (инт. 118–106 м) залегает пласт прибрежно-озерных гравелитистых песчаников и гравелитов.

Мощность пачки составляет 150–170 м.

Пачка 5 – пролювиальные фации. Разрезы пачки вскрыты в западной половине Верхнехудунской впадине (Кулькисонской мульде) в скв. 17 (инт. 29,5–19 м), 18 (инт. 47–13,3 м), 26 (инт. 154–110,7 м). Пачка имеет сравнительно выдержанную мощность у северного и южного бортов впадины (90–120 м) и представлена чередованием пластов плохо отсортированных разнообломочных конгломерато-брекчий, валунно-галечных конгломератов, менее – гравелитов и гравийно-глинистых хлидолитов. Повсеместные прослои разнозернистых песчаников и песчаных алевролитов обуславливают «грубую», по-видимому, волнисто-косую слоистость (фиксируемую по керну частыми изменениями углов наклона слоев – от 5–8° до 25–30°).

Сводная мощность кижингинской свиты в Верхнехудунской впадине – 450–650 м.

Раннемеловой возраст подтверждается найденными формами остракод, которые свойственны кижингинскому корреляционному горизонту.

Селенгинская свита ( $K_{sl}$ ) развита в Верхнемохейской (18) и Верхнехудунской (19) впадинах Кижингино-Кудунской СФЗ и связана постепенным переходом с подстилающей кижингинской свитой. Образование свиты подразделяется на два горизонта, выделяемые по генетическим особенностям отложений. Каждый из горизонтов, в свою очередь, расчленяется на две более-менее выдержанные, фациально специфичные пачки:

Горизонт 1 – озерно-пролювиальный генетический тип.

Пачка 1 – проточноозерно-пролювиальная, в Верхнехудунской впадине сходно представлена в скв. 21 (прил. 8) (инт. 104–34 м) и 26 (прил. 8) (инт. 111–73 м). По скв. 21 в основании пачки залегают алеврито-песчано-гравийные хлидолиты, которые благодаря нарастанию количества алевритового материала быстро сменяются алевролитами. В последней серии горизонтально-волнисто-линзовидной слойчатости подчеркнуты скопления обугленного растительного детрита и гравийных зерен. Выше пачка состоит из трех своеобразных двучленных ритмов, объединяющих нижний пласт «а» более крупнообломочных, плохо отсортированных и верхний «б» относительно мелкокластических равномернозернистых пород.

В первом ритме (100–88 м) пласт типа «а» сложен в разной мере «насыщенными» средне-крупногалечными конгломератами с заполняющей разнозернистой песчано-глинистой полимиктовой массой, образующей также самостоятельные прослои. Гальки гранитоидов и цаганхунтейских вулканитов от 1 до 3 классов окатанности. Число и мощность псаммитовых прослоев увеличивается кверху, что обуславливает постепенный переход к пласту «б», сложенному часто переслаивающимися средне-, реже хорошо отсортированными волнисто-слойчатыми гравелитами и песчаниками от крупно- до мелкозернистых, все более глинистых.

Второй ритм (88–66 м), перекрывающий поверхность размыва первого, начинается разнозернистыми песчаниками и продолжается конгломератами преимущественно мелко-, среднегалечными, образованными обломками 2–3 классов окатанности. Конгломераты на глубине 82 м довольно плавно сменяются алеврито-гравийными хлидолитами, подстилающими перемежающиеся гравелиты и песчаники пласта «б».

Третий ритм (66–46 м) при общем сходстве строения с нижележащими, в целом, более мелкообломочный – от темно-серых глинистых гравелитов до алевролитов, иногда косослойчатых.

Стратиграфически выше, до кровли пачки на глубине 34 м, залегают мелко-среднегалечные, а затем разногалечные конгломераты со слабосцементированной песчано-глинистой заполняющей массой (50–60 % от всего объема породы).

Вышеописанная ритмичность объясняется, по-видимому, систематическими «вспышками» пролювиальной деятельности с формированием конусов выноса в проточные озерные бассейны. Образованиям существенно смешанного пролювиально-лимнического генезиса отвечают пласты «а», перекрываемые прибрежно-озерными осадками пластов типа «б».

У кровли и подошвы распространены более однородные, преимущественно пролювиальные отложения.

Пачка 2 – пролювиально-проточноозерная, в скв. 21 (прил. 8) охватывает отложения в инт. 34–8 м, представленные часто переслаивающимися алевролитами мелкозернистыми, реже – гравелистыми песчаниками с тонкой горизонтальной слоистостью, подчеркнутой углистыми налетами и мелкоизмельченными растительным детритом. Гранулометрическая сортировка обычно высокая, но иногда песчаники и алевролиты содержат разрозненные, среднеокатанные (2–3 классы) гальки гранитоидов.

В скв. 24 (прил. 8) на том же уровне (примерно 114–45 м) вскрыты более крупнообломочные и хуже отсортированные, часто сильно известковистые псефито-псаммитовые и алевропсаммитовые отложения, характеризующиеся однако преобладанием серий горизонтальной и горизонтально-пологоволнистой слоистости и слоистости, а так же наличием, как правило, среднеокатанных галек.

В указанных разрезах преобладают осадки проточных озер, среди которых развиты прибрежно-озерные фации. Соответствующие им крупнообломочные отложения, сравнительно с пролювием, более упорядочены, содержат более окатанную гальку (явно подвергавшуюся обработке в озере) и характеризуются широким распространением лимногенных зональнослоистых текстур.

Сходство обеих пачек очевидно. Однако если пачка 1 в общем представляет собой парагенез примерно одинаково распространенных озерного и пролювиального генетических типов, то в пачке 2 на первый план выступает озерный генетический тип.

Горизонт 2 – озерный генетический тип.

Пачка 3 – парагенез фаций слабопроточных и застойных озер. Наиболее представителен разрез в восточной половине Верхнехудунской впадины (на устье р. Холтысон) по скв. 31 [52], где в основании (208–197 м) залегают чередующиеся аргиллиты, алевролиты, мергели, менее известковистые алевроитовые и тонкозернистые песчаники, взаимно обуславливающие серии правильной горизонтальной слоистости и слоистости. Количество раковин гастропод *Probai-calia* sp., *Lioplax* sp., *Lyraulus* sp. и др., филлопод и особенно остракод *Cypridea koskulensis* Mandelst. столь велико, что в отдельных слоях ископаемые остатки фауны становятся породообразующими. Аргиллитам и аргиллитистым алевролитам свойственны полигональные трещины усыхания, мергелям – текстура con-in-con.

Выше до глубины примерно 100 м распространены светло-серые мелкозернистые, хорошо сортированные кварц-полевошпатовые песчаники, которым подчинены аргиллиты, алевролиты и мергели, подчеркивающие серии ритмичной направленно изменяющейся горизонтальной слоистости. При этом мощность (от 0,1–0,2 до 1–2 м) и частота алевропелитовых прослоев систематически варьирует. Далее до кровли пачки на глубине 95 м доминируют крупнозернистые волнисто-горизонтально-слоистые песчаники. Сортировка средняя до высокой, но периодически, обычно в верхах слоев, сменяется плохой с появлением гравийной примеси.

В скв. 25 (прил. 8) в инт. 45–11 м в основании пачки залегают алевролиты и мелкие разновидности песчаников, обычно хорошо, но неустойчиво отсортированные с прослоями пепельно-серых аргиллитов, насыщенных растительным детритом. Последние на глубине 38,4–38,7 м имеют собственно резкие границы, характеризуются текстурой con-in-con и содержат отпечатки раковин филлопод *Bairdestheridae*. В интервале 37–36 м часто переслаиваются темно-серые с массой растительных остатков и серые аргиллиты, которые быстро сменяются отсортированными псаммитами и алевроитами. С глубины 26 м с ними в серии направленно изменяющейся горизонтальной слоистости чередуются возрастающие по мощности и частоте встречаемости аргиллитистые алевролиты и листоватые углистые аргиллиты с многочисленными раковинами остракод *Darwinula* cf. *contracta* Mandelst., *D.* cf. *striiformis* Mandelst., *D.* sp., *Cypridea* cf. *azagangensis* Scob., *C.* sp.

В интервале 24–19 м доминируют алевролитовые песчаники, тонкогоризонтально-слоистые за счет пепельно-серых аргиллитов с филлоподами *Bairdestheridae*. Значение аргиллитов, которые снова становятся темно-серыми углистыми, кверху (до глубины 15 м) возрастает с одновременным распространением тех же остракод. В маломощных прослоях алевролитов присутствуют редкие остатки аналогичных ископаемых форм. У кровли доминируют лимонитизированные алевролиты и алевроитовые песчаники.

Осадки пачки 3 на участке скв. 14 [52] несомненно накапливались в мелководном застойном и первоначально полностью бессточном озере, благоприятном для обширнейших популяций вышеуказанных организмов. Со временем озеро становится слабопроточным, а затем чередуются моменты преобладания застойных и слабопроточных условий. В верхах пачки осадки

прибрежно-озерные, формировавшиеся при незначительном влиянии терригенного материала конусов выноса в озера.

В низах пачки по колонке скв. 25 (прил. 8), благодаря примеси пролювиального материала, устанавливается постепенный переход от образований пачки 2. Озерный режим становится все более устойчивым и по направлению к кровле отчетливее сказывается ослабление подвижности вод бассейна, населенного многочисленными представителями «тургинского» биоценоза. Аргиллитовые слойки, возможно, образовались при сезонных пересыханиях водоемов, что сопровождалось массовой гибелью организмов.

В западной половине Верхнехудунской впадины, судя по разрезу скв. 24 (прил. 8) (инт. 78–12 м), пролювиальная деятельность во время отложения пачки 3 была активнее. Тонко- и мелкообломочные осадки слабопроточных озер содержат многочисленные линзы разнотерригенных осадков временных протоков либо даже неразрывно объединяются с ними в составе алевропелито-псаммитовых хлидолитов. При этом тонкокластические слои или участки их типичны именно для застойных водоемов тургинского типа.

Разрез скв. 27 (прил. 8) (инт. 106–35 м) довольно однороден на уровне всех трех вышеописанных пачек. Он представлен мергелево-алевролитовой толщей, сложенной светло-серыми песчанистыми и голубовато-серыми более известковистыми плитчатыми алевролитами с массовыми захоронениями филлопод на отдельных плоскостях наложения. Изолированно от них, в слабопесчанистых разновидностях погребены скопления остатков двустворок *Limnocyrena wangshihensis* Lirab., *L. rammelmeyeri* Martins., *L. altiformis* Grob., *L. kweichowensis* Grob., *L. shantungensis* Grob. и гастропод *Probaicalia prynadai* Martins., *P. rammelmeyeri* Martins., *P. vitimensis* Martins. В обоих случаях между крупными раковинами филлопод захоронены мелкие остракоды *Darwinula* cf. *contracta* Mandelst., *D.* cf. *striiformis* Scob., *Cypridea* cf. *zagustaica*, *C.* cf. *novikovi* Scob., *C. vitimica* Mandelst., *Timiriasevia* sp.

Чередование «лимнециреновых» и «филлоподовых» слоев обуславливает горизонтальную слоистость, во всех сериях которой тончайшие (1 мм и менее) слойки мергелей подчеркивают слоистость обеих разновидностей алевролитов. Гранулометрическая сортировка постепенно становится почти совершенной. В интервале 92–85 м фаунистические остатки изреживаются одновременно с распространением углито-глинистых алевролитов. Последние преобладают до глубины 41 м, иногда с плавными переходами к мергелям и аргиллитам горизонтально-слоистым за счет микрослойков кальцита. Значение мергелей нарастает кверху, и на протяжении 6 м до кровли они доминируют. Тем не менее, верхняя граница нечеткая из-за появления в алевро-пелитовых карбонатных породах верхов толщи все более заметной песчаной примеси.

В данной скважине, на большом удалении от области сноса, в основании селенгинской свиты на уровне пачки 1 залегают уже существенно озерные образования, содержащие иногда лишь незначительную часть примеси пролювиального материала. Мергелево-алевролитовая толща накапливалась, по-видимому, в периодически пересыхавших озерах – слабопроточных и полностью застойных. Эти две главные обстановки как и на участках других скважин иногда соответствовали разным зонам одних и тех же озер. В сухие сезоны формировались мергелистые и кальцитовые слойки с захоронениями филлопод, а в условиях более подвижных вод обитали двустворки-лимноцирены.

Пачка 4 – проточно-озерная. В скв. 14 [52] (инт. 93–36 м) гравелистые волнисто-линзовидно-слоистые основания пачки сменяются перемежаемостью алевролитов и тонких разновидностей глинистых песчаников, взаимно подчеркивающих пологоволнисто-горизонтальную слоистость. С глубины примерно 55 м преобладают мелкозернистые хорошо отсортированные песчаники с многократными постепенными переходами к известковистым алевролитам. Сходный алевролитовый мелкопесчаниковый состав характерен для пачки и в колонке скв. 27 (прил. 8) (инт. 35–12 м).

Общая мощность установленных отложений селенгинской свиты – от 150 до 300 м, причем на пачку 1 приходится 40–60 м, пачку 2 – 20–70 м, пачку 3 – 70–100 м и пачку 4 – 20–60 м.

Вышеприведенные формы остракод указывают на принадлежность отложений нижнеселенгинскому биостратиграфическому подгоризонту (во всяком случае, пачки 1–3). Последний объединяет одноименную свиту (нижнюю ее часть) и ее аналоги в ряде впадин Юго-Западного Забайкалья и Витимского нагорья. Особенно следует подчеркнуть наличие остракод идентичных или близких *Darwinula striiformis* Scob., а также присутствие *Cypridea vitimica* Mandelst., являющихся важнейшими руководящими формами этого регионального подгоризонта. Заметим, что указанные ципридеи известны в готерив-барремских толщах различных областей Азии: Западном Китае (Сыньцзянь), Западно-Сибирской низменности. Прикаспийской впадине и др. Причем в некоторых районах они обнаружены в разрезах переслаивающихся континентальных и фаунистически датированных морских отложений.

В рассматриваемой впадине для селенгинской свиты (в изученной части) характерно преобладание озерного генетического типа, сначала в комплексе с пролювием (горизонт 1), а затем (горизонт 2) непосредственно доминирующего. Пролувиально-озерный парагенез (пачка 1, 2) сменяется развитием проточных озер и, очевидно, связующего из речного стока. Далее нарастает значение застойных озер «тургинских» фаций (пачка 3). Тонкообломочные горизонтально-слоистые известковистые тургинские осадки с типичными для них биоценозами становятся все более обычными во всем разрезе свиты и с удалением от области сноса у северного борта впадины.

Указанные исторические особенности осадконакопления, по-видимому, выявляют особую, раннеселенгинскую, стадию становления впадины и развитие отвечающего ей эрозионного цикла с постепенным выравниванием рельефа, понижением тектонической активности. Эти обстоятельства, по существу, выражают внутреннее генетическое единство нижней части селенгинской свиты. Пачка 4, напротив, знаменует, вероятно, начало новой стадии тектонической активизации, перед отложением верхней части селенгинской подсвиты или уже относится к этой части свиты.

Ендондинская свита ( $K_{en}$ ) слагает краевые части Дабан-Горхонской впадины (17) Заза-Витимской СФЗ. Гипостратотипический разрез данной свиты находится в бассейне кл. Безымянный на правом берегу р. Витим [21].

В Дабан-Горхонской впадине терригенные отложения свиты занимают площадь около 20 км<sup>2</sup> в виде широкой (3,5 км) полосы северо-восточного простираения длиной 11 км и представлены конгломератами, конгломерато-брекчиями, гравелитами и песчаниками, переслаиваемыми между собой. Прослои алевролитов и аргиллитов имеют подчиненное значение и тяготеют к верхним частям разреза. Для перечисленных пород характерна весьма фациальная изменчивость.

Отложения свиты перекрыты вышележащими осадками, сглажены и не дают коренных выходов. Лишь несколько обнажений откартировано в бортах долины Уды, выше устья руч. Дабан-Горхон, где свита представлена валунно-галечными конгломератами с глинистым заполнителем.

Состав свиты изучен буровыми скважинами [62]. Разрез ее в Дабан-Горхонской впадине составлен по профилю I-I одноименного месторождения (снизу вверх):

1. Отложения свиты начинаются с базальных конгломератов (С-15), которые залегают на андезитах удинской свиты юрского возраста. Валуны и слабоокатанная галька сложены нижележащими эффузивами удинской свиты. Размер их – от 6–12 см до 0,5–2,5 м. Непосредственно на контакте эффузивы удинской свиты выветрелые до щебня, представляют дресвянники с глинистым заполнителем (кора выветривания). Конгломераты не однородны по составу, содержат многочисленные прослои песчаников, гравелитов и алевролитов. Мощность песчаников и гравелитов достигает 2,5–5,5 м. Алевролиты и редкие слои аргиллитов более маломощны – 0,15–1,0 м. Наблюдается грубая трансгрессивная ритмичность, чаще двучленная: конгломерат–песчаник, конгломерат–алевролит, реже – трехчленная – конгломерат–гравелит–песчаник или конгломерат–песчаник–аргиллит. Мощность ритмов невыдержанная – от 1,5 до 25 м. Слоистость выражена очень слабо, линзовидная или косая, встречается в песчаниковых слоях ..... 90–120
2. Выше базальных конгломератов залегают песчаники грубо- и среднезернистые с включениями валунов эффузивов, гранитов размером до 0,6 м и линзовидными прослоями конгломератов, гравелитов. Слойки наклонены под углом 45–48° к подошве слоя ..... 30–35
3. Конгломерато-брекчии со слоями аркозовых песчаников. В обломочной части содержится галька и щебень эффузивов, гранитоидов размером до 6–8 см. Породы довольно плотные и сцементированы песчано-глинистым материалом ..... 30–45
4. Песчаники от мелко- до грубозернистых серые и зеленовато-серые косослоистые. Появляются слои алевролитов, обогащенные обуглившимися растительными остатками мощностью до 1 м. Косая слоистость ориентирована под углом 34° к оси зерна (С-7). Наблюдается двучленная ритмичность: конгломерат–песчаник, песчаник–алевролит. Мощность ритмов – от 2–4 до 8–12 м. Конгломераты мелкогалечные, маломощные (0,5–1,2 м), но встречаются по разрезу почти регулярно в каждом ритме. Всего по горизонту песчаников насчитывается около 16 ритмов ..... 60–100
5. Гравелиты разнотернистые серые с слоями алевролитов (0,7 м). Гравелиты брекчированы, содержат обуглившиеся древесные остатки. Контакт их с нижележащими алевролитами резкий, волнистый и ориентирован под углом 40° к оси зерна ..... 7
6. Песчаники мелко-среднезернистые желтовато-серые, серые массивные кварц-полевошпатовые с включением редкой гальки эффузивов размером до 5 см. Цемент песчаников глинисто-слюдистый, иногда ожелезнен. Наблюдается косая слоистость с падением слоев под углом 45° к оси зерна ..... 20

Общая мощность – 250–330 м.

Выше залегают переходная пачка к вышележащей ушмунской свиты мощностью 50–80 м. Она представляет собой тонкое переслаивание песчаников, конгломератов, алевролитов и аргиллитов. Мощность слоев – от 5–10 см до 3–4 м. В песчаниках и алевролитах многочисленны

обуглившиеся растительные остатки, и появляются линзочки матовых углей мощностью 1–2 мм. Косая слоистость в песчаниках ориентирована под углом 37° к оси керна. Породы серые, темно-серые. Ритмичность трехчленная: конгломерат–песчаник–алевролит, песчаник–алевролит–аргиллит. Мощность ритмов – 0,4 до 2,5–3,0 м. Вероятней всего эти отложения относятся к зазинской свите.

В левом борту р. Уды в 1 км выше устья руч. Дабан-Горхон, в уступе цокольной террасы р. Уды обнажаются катаклазированные кварцевые монзониты витимканского комплекса. На них налегают разногальчатые конгломераты эндондинской свиты. Контакт отчетливый слабо-волнистый. Он ориентирован с азимутом падения 45°, угол падения 5°. Галька довольно хорошо окатана (2–3 класс) размером до 8–10 см. Цемент конгломератов песчано-глинистый. Породы выветрелые.

В скв. 10, 12 [62] (по профилю I–I) вскрыт следующий разрез северо-западного крыла эндондинской синклинали (снизу) [62]:

1. Конгломерато-брекчии на песчано-глинистом цементе.....	1,5
2. Валунно-галечные конгломераты розовато- и зеленовато-серые, темно-серые на песчано-кремнистом цементе.....	108,0
3. Песчаники среднезернистые темно-серые глинистые.....	5,0
4. Галечные конгломераты розовато-серые с редкими слойками песчаников.....	85,0
5. Песчаники серые мелкозернистые.....	4,5

Общая мощность – 205,0 м.

Ритмичность грубая, двучленная: – конгломерат–песчаник. Выделяются два ритма мощностью в 113,0 и 90,0 м.

В 3 км юго-западнее, по профилю VII–VII (С-44-47) вскрыт почти аналогичный разрез (снизу) [62]:

1. Валунно-галечные конгломерато-брекчии с крупными валунами гранитов, эффузивов.....	44,0
2. Гравелиты с песчано-глинистым цементом.....	65–70
3. Конгломерато-брекчии.....	25
4. Гравелиты темно-серые.....	114

Общая мощность – 248–253,0 м.

Сохраняется та же грубая двучленная ритмичность: конгломерато-брекчии–гравелит, но уменьшается мощность конгломератов, увеличиваются мощности гравелитов. Два ритма имеют мощности в 11,0 и 140,0 м.

При анализе вышеописанных разрезов выявляется, что условия осадконакопления на крыльях были отличными. В юго-восточном крыле отлагались осадки аллювиально-пролювиального и аллювиального генетического типов, а в северо-западном – коллювиальные и делювиально-пролювиальные осадки делювиальных шлейфов и конусов выноса.

Общая мощность свиты – более 300 м.

Конгломераты и конгломерато-брекчии пестроокрашенные валунно-галечные, крупно- и мелкогалечные с включениями дресвяно-щебнистого материала. Содержание последних увеличивается в конгломерато-брекчиях до 40–45 %. Окатанность обломочного материала различная – от плохо до хорошо окатанных, сортированность их плохая. Состав галек и валунов самый разнообразный – гранитоиды, основные и кислые эффузивы, их туфы, лавобрекчии, дайковые породы. Цемент представлен чаще гравелистым песчаником, а также песчано-железистый и песчано-карбонатный. Под микроскопом максимальный размер галек – 3 см. Они хорошо окатаны, но плохо отсортированы. Представлены лейкократовыми гранитами – 40 %, полевыми шпатами – 30 %, более редки трахиты, андезиты, кварциты и др. Цемент базальный песчано-карбонатный. Обломки кварца и полевых шпатов в цементе угловатые, измененные. Чешуйки биотита хлоритизированы и замещаются гидроокислами железа. В прожилках развит кальцит. Акцессорные минералы представлены цирконом.

Гравелиты розовато- и зеленовато-серые массивные или слабослоистые, содержат включения мелкой гальки. Розоватый оттенок обусловлен значительным содержанием обломочного микроклина красновато-розового цвета, а зеленоватый за счет новообразований хлорита и эпидота в цементе. Структура пород псефо-псаммитовая, тип цемента контактово-поровый, радиально-крустификационный. Текстура массивная. В составе обломков: кварц, полевые шпаты, микрофельзиты, лейкограниты, микрограниты, кварцевые песчаники и др. Обломки пород довольно хорошо окатаны, а обломки кварца, микроклина имеют угловатую форму. Вокруг обломков видна каемка из известковистого вещества, зерна которого «нарастают» от стенок.

Песчаники серо-зеленые, темно-серые косослоистые грубо-, крупно- и среднезернистые. Структура алевро-псаммитовая. Размер обломков – от 0,04 до 0,7 мм. Тип цемента контактовый и заполнения пор. В составе обломков преобладают кварц – до 35 % и полевые шпаты – до 56 %. В единичных обломках кварцита, микрофельзиты, чешуйки биотита. Цемент глинисто-железистый. Характерно отсутствие окатанности и сортировки обломочного материала. В более крупных обломках отмечается калишпат темно-розового цвета, имеющий пертитовое строение и мирмекитовые вросстки кварца. Акцессорные минералы представлены цирконом.

Из описания пород можно сделать вывод, что состав кластического материала находится в прямой зависимости от обрамляющих пород. В юго-восточной части Дабан-Горхонской впадины преобладают обломки эффузивных пород, их туфов и лавобрекчий.

В северо-западной преобладают гранитоиды витимканского комплекса. Так же различна степень окатанности и сортировки обломочного материала. В северо-западном борту шире развиты конгломерато-брекчии. По простиранию породы не выдержанные и наблюдается смена одних пород другими. Песчаники, обогащаясь грубообломочным материалом, резко переходят в конгломерато-брекчии, которые в свою очередь сменяются гравелитами и конгломератами [51]. Перечисленные породы относятся к пролювиальному типу осадконакопления. В них выделяются фации грубого, среднего и мелкого пролювия. В центральной части впадины присутствовали отложения болот, заболоченных пойм и стариц, содержащие остатки обуглившейся растительной органики. Они сменялись периодически аллювиальными отложениями, им присуща волнистая и косая слоистость.

По набору пород отложения свиты относятся к песчаниково-конгломератовой (песчаниково-гравелитово-конгломератовой) формации.

Отложения эндондинской свиты характеризуются низким магнитным (до  $50 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ) и электрическим (20–40 Ом·м) полями и наименьшей плотностью ( $2,00 \text{ г/см}^3$ ) по сравнению с фундаментом. На магнитных картах Дабан-Горхонская впадина выделяется отрицательными аномалиями интенсивностью от 0 до –300 нТл. Гравитационное поле характеризуется отрицательными значениями силы тяжести в пределах 110–144 мГал.

Сопротивления пород фундамента и впадин изучались А. Н. Ситниковым [73]. Осадочные породы во впадине обладают заметным дефицитом плотности по отношению к породам фундамента. Они характеризуются следующими значениями сопротивлений: песчаники – 15–100 Ом·м, гравелиты – 30–120 Ом·м, конгломераты – 30–120 Ом·м.

Мощность ЭДГИ пород колеблется в пределах 10–14 мкР/ч.

Спектральным анализом в породах установлены свинец, цинк, молибден, медь в значениях, приближающиеся к фоновым.

Отложения эндондинской свиты слабо дешифрируются, на АФС они образуют темно-серый ровный или слабопятнистый фототон.

Взаимоотношения эндондинской свиты с ниже- и вышележащими отложениями вскрыты во многих скважинах. Так, в скв. 1220, 40, 15, 42, 45 и др. [62] вскрыт почти полный разрез свиты. Начинается она с базальных конгломератов, залегающих на основных эффузивах удинской свиты. Перекрывается тонкотерригенными отложениями ушмунской свиты, переходы как постепенные, так и через маломощный (4–8 м) слой конгломератов (С-1220). В. М. Скобло [21], характеризуя эндондинскую свиту, отмечает, что с удалением от бортов крупнокластические образования замещаются все более мелкотерригенными отложениями, в тоже время, характеризуя зазинскую свиту, пишет, что с приближением к северо-западному борту зазинской впадины многие мелкотерригенные слои замещаются грубообломочными образованиями (часть из которых однако правомочнее отнести к эндондинской свите).

При разведке бурогоугольного месторождения были отобраны и проанализированы многочисленные спорово-пыльцевые пробы. Из отложений свиты пробы были отобраны по скв. 10. Наблюдается небольшое преобладание пыльцы (55 %) над спорами. Среди пыльцы голосеменных растений преобладает пыльца *Picea* (29 %), меньше пыльцы *Bennettitales* (3 %), *Ginkgoales* (9,6 %), *Pinus* (2 %), *Cupressacites* (6 %), *Ephedrites* (1 %). Среди спор преобладают споры *Coniopteris* (4 %), *Gleichenia* (19 %), *Leiotriletes* sp. (5 %), *Lygodium* (2,5 %), *Osmunda* (6 %), *Pterina* (3 %). Пыльца покрытосеменных растений не встречена.

Комплекс спор и пыльцы по скв. 10 не имеет аналогов среди комплексов скв. 1 ушмунской свиты, но состав их не выходит за рамки нижнего мела.

В переходной пачке к отложениям ушмунской свиты обнаружены остракоды *Lycocypris eggeri* Mandelst. [21, 55]. Они указывают на приуроченность элювиально-делювиальных отложений к низам свиты и замещение их вверх по разрезу пролювиальными и пролювиально-озерными образованиями.

Зазинская свита ( $K_{zz}$ ) развита в Еравнинской (14), Домнинской (15) и Верхнеудинской (16) впадинах Заза-Витимской СФЗ. Отложения свиты почти повсеместно перекрыты более молодыми рыхлыми осадками. Небольшие разрозненные выходы пород картируются в Домнинской и Верхнеудинской впадинах. Поэтому свита изучена по данным буровых работ. Обычно она залегает с угловым несогласием на породах удинской свиты и несогласно перекрыта верхнемеловыми породами мохейской свиты и кайнозойскими отложениями. Контакты с нижележащей ендондинской свитой не обнаружены. Стратотип свиты выделен в одноименной впадине на смежном листе N-49-XXVIII. Отложения свиты представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами, конгломератами, конглобрекциями, битуминозными сланцами, мергелями. Преобладающими отложениями в разрезе свиты являются породы, сложенные тонко-мелкообломочным материалом.

В Домнинской впадине зазинская свита вскрыта скв. 3 (прил. 8). Свита представлена темно-серыми битуминозными сланцами мощностью 37 м, которые залегают на эффузивах удинской свиты и перекрыты рыхлыми отложениями мохейской свиты. Разрез следующий (сверху) [69]:

Инт. 7,5–11,51 м – глина аргиллитоподобная плотная серого, темно-серого цвета с песчанистым материалом;

Инт. 11,5–12,52 м – суглинки глинистые с песком и гравием кварца, полевых шпатов;

Инт. 12,5–19,03 м – битуминозные сланцы серые, темно-серые тонкослоистые с растительными остатками и фауны;

Инт. 19,0–28,54 м – битуминозные сланцы зеленовато-серые тонкослоистые с включениями обуглившейся растительности;

Инт. 28,5–49,05 м – битуминозные сланцы темно-серые тонкослоистые. По трещинам и плоскостям слоистости пиритизация. В инт. 31–32 и 37–38 м – прослой мергелистых пород;

Инт. 49,0–50,06 м – битуминозные сланцы, сильно углефицированные, темно-коричневого цвета, трещиноватые;

Инт. 50,0–60,07 м – эффузивы удинской свиты.

В Еравнинской впадине отложения свиты изучены скв. 12 (прил. 8), расположенной севернее оз. Долгое в районе с. Гонда, которая вскрыла (снизу вверх) [64]:

1. Конгломераты .....	60
2. Тонкое переслаивание алевролитов, аргиллитов и разнотернистых песчаников .....	500

По данным ВЭЗ и буровых скважин отложения зазинской свиты выполняют центральную часть Верхнеудинской впадины, полосу шириной до 5 км и протяженностью 18 км северо-восточного простирания вдоль водораздела р. Уды и Еравнинских озер [64].

В раннемеловое время Верхнеудинская впадина имела асимметричное строение: юго-восточный борт ее был пологим, а северо-западный – крутым, осложненным разрывными нарушениями. Поэтому изменчива и мощность свиты: в юго-восточном крыле прогиба происходит постепенное наращивание мощности от нескольких метров до 150–200 м к центру впадины, а северо-западном крыле резко увеличивается мощность осадков до 300 м, в этом же направлении тонкообломочные породы сменяются более грубообломочными.

В 0,5 км к северу от ОТФ Улан-Майло в скв. 7 (прил. 8) вскрыты только мелкогалечные конгломераты мощностью 150–160 м. Далее к центру Верхнеудинской впадины строение свиты представлено в скв. 5, 6. По скв. 5 (в 1,2 км на северо-запад от скв. 7) разрез свиты следующий (снизу) [64]:

1. Песчаники тонко- и мелкозернистые .....	20
2. Песчаники алевроитовые .....	30
3. Аргиллиты .....	5
4. Алевролиты .....	5
5. Песчаники разнотернисты с прослоями алевролитов и аргиллитов .....	15
6. Тонкое переслаивание аргиллитов и алевролитов .....	10
7. Аргиллиты с фауной остракод .....	4
8. Переслаивание тонко- и мелкозернистых песчаников с редкими прослоями гравелитов .....	20
9. Гравелиты песчаные .....	10
10. Тонкое переслаивание аргиллитов и алевролитов, постепенно сменяющиеся к концу интервала средние и грубозернистыми песчаниками и гравелитами .....	50
11. Песчаники мелкозернистые .....	5
12. Аргиллиты .....	3
13. Алевролиты и мелкозернистые песчаники .....	20
14. Песчаники грубозернистые гравелитистые .....	18

Общая мощность отложений по скважине – 215 м.



Скв. 5 (прил. 8) вскрыты верхние горизонты свиты (снизу):

1. Аргиллиты тонкослоистые.....	8
2. Переслаивание аргиллитов и алевролитов.....	8
3. Тонкое переслаивание разномеристых песчаников, алевролитов и аргиллитов.....	16
4. Аргиллиты и грубомеристые песчаники, обогащенные углефицированными остатками растений.....	30
5. Аргиллиты тонкослойчатые, отдельные слойки карбонатизированы.....	36
6. Тонкое переслаивание алевролитов, мелкомеристых песчаников с фауной остракод.....	4
7. Тонкое переслаивание алевролитов, аргиллитов и тонкомеристых песчаников с карбонатным цементом.....	10
8. Алевролиты массивные.....	2,5

Общая мощность по скважине – 114,5 м.

Общая мощность свиты – более 300 м.

Из описанных разрезов видно, что строение свиты неоднородно. Довольно мощная пачка мелкогалечных конгломератов, вскрытая в скв. 7 (прил. 8), замещается по простираанию грубо- и среднемеристыми песчаниками. Возможно, происходит сложное сочленение образований эндондинской и зазанской свит, но из-за недостаточной изученности свиты на глубину, нам не представилась возможность выделить отложения эндондинской свиты, которая широко развита в соседней Дабан-Горхонской впадине. В составе свиты можно выделить конгломератовые, конгломерато-песчаниковые, преимущественно-песчаниковые и алевролитовые пачки. К последним приурочены редкие слои мергелей и появляется карбонат в цементе песчаников. Песчаниковые и алевролитовые пачки часто битуминозные. При таком разнообразии гранулометрического состава намечается преобладание песчаников в составе свиты, которые отлагались в условиях застойных озер, на что указывает горизонтальная слоистость и слойчатость. В центральной части Верхнеудинской впадины развиты преимущественно фации тонкообломочных пород, сменяющиеся к бортам более грубомеристыми осадками, в которых обломочный материал слабо окатан, неотсортирован. Отложения свиты представляют набор делювиально-пролювиальных, аллювиальных, озерных и озерно-болотных фаций. Состав обломочного материала полностью зависит от областей сноса.

Конгломераты характеризуются пестрой окраской и пестротой обломочного материала, который представлен различными гранитоидами, эффузивами, их туфами, обломками зерен кварца, полевых шпатов и др. Цемент в них песчаный, гравелистый. Конгломераты редко образуют однородную пачку, чаще они переслаиваются с гравелитами, грубомеристыми песчаниками, образуя слой мощностью в 30–40 м.

Гравелиты, песчаники и алевролиты отличаются лишь структурой, размером обломочного материала. По составу – полимиктовые, реже – аркозовые. Обломки составляют 85–50 % объема породы. В обломочной части присутствуют кварц, полевые шпаты, биотит, роговая обманка, разные эффузивы, гранитоиды, сланцы, песчаники. Цемент пород контактовый, пленочный, поровый, базальный, по составу – глинистый, глинисто-карбонатный, карбонатный, сидеритовый, кальцитовый, чаще – кальцито-доломитовый и доломитовый. В глинистой составляющей определены каолинит, монтмориллонит, гидрослюда.

Аргиллиты серые и темно-серые тонкослойчатые, иногда тонкоплитчатые, содержат углефицированную органику или тонкие линзочки бурого угля. Состоят из глинистого материала с включением обломков до 20 %. Обломки состоят из кварца и полевых шпатов. В глинистом материале содержится доломит, чешуйки серицита, гидрослюд.

Мергели образуют маломощные (несколько миллиметров) слойки желтовато-серые тонкомеристые, состоят из кальцита – 50–70 % и глинистого вещества с включением редких мелких зерен кварца, полевых шпатов, рудного минерала.

Породы зазинской свиты повышенных содержаний микроэлементов не несут, их содержания близки к кларковым, дисперсия содержания низкая, что подтверждает отсутствие в них гидротермальных изменений. Они практически немагнитны и нерадиоактивны (6–8 мкР/ч). Характерной особенностью песчаников свиты является высокое содержание в цементе фосфора – до 3 % [75]. Над отложениями зазинской свиты наблюдается спокойное отрицательное аномальное магнитное поле интенсивностью от 0 до –250 нТл, вытянутое в северо-восточном направлении и, соответственно, пониженное гравиметровое поле.

Отложения зазинской свиты слабо дешифрируются, на АФС они образуют темно-серый ровный или слабопятнистый фототон.

Возраст свиты определяется находками фауны и флоры нижнего мела. Изучением фауны занимались В. М. Скобло и Н. А. Лямина. Они провели сопоставление описанных отложений со стратотипом гузиноозерской серии и сделали вывод, что по стратиграфическому объему зазинская свита соответствует кижингинскому и арагангинскому региональным горизонтам. Ру-

ководящими формами для отнесения пород к кижингинскому горизонту послужили определения остракод: *Lycocypris eggeri* Mandelst., *Mongolianella subexsortis* Scob., *Rhinoecypris* sp., *Limnocypridea defense* Scob.; пелеципод: *Limnocyrena wangshinensis* Grob., *L. altiformis* Grob., *L. rammelmeyeri* Martins. и др. В спорово-пыльцевом спектре преобладает пыльца голосеменных растений, главным образом хвойных и споры папоротников.

Ушмунская свита (К<sub>1</sub>u<sub>3</sub>) Заза-Витимской СФЗ развита в центральной части Дабан-Горхонской впадины (17), где она образует полосу северо-восточного простирания длиной 7 км и шириной до 1,2 км, площадью около 6,0 км<sup>2</sup>, с размывом залегающая на породах зазинской свиты. К отложениям свиты приурочено Дабан-Горхонское месторождение бурого угля.

Свита сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, бурыми углями, конгломератами, мергелями. Стратотип свиты находится в одноименной впадине по р. Ушмун (бассейн р. Конда).

Разрез свиты представлен переслаиванием пачек алевролитов, песчаников, аргиллитов с прослоями конгломератов. Отмечаются горизонты мергелей, пласты бурых углей. Мощность свиты – 450 м. Для пород свиты характерна повышенная фосфатоносность. Отложения свиты несогласно перекрыты грубообломочными образованиями позднемереловой мохейской свиты. Возраст свиты определен по остракодам, имеющим руководящее значение в сообществе раннемереловой фауны.

Первоначальная синклинальная структура северо-восточного простирания была пережата с боков. При сжатии центральные части складки сомкнулись и угольные пласты сблизились до единого крутопадающего пласта с очень сложным строением. Из-за крутого падения пород многие скважины пробурены вдоль падения пород, что затрудняет определение истинной мощности свиты. Состав пород также влиял на проявление тектонических движений. Слои алевролитов, песчаников, как более жесткие, сохраняют форму пластов, лишь изгибаясь по падению. Аргиллиты же и бурые угли приобрели плейчатость, часто наблюдается выжимание пластов, особенно северо-западного крыла, обрывы и замещения угля вмещающими породами, разрывы сплошности пластов. На крыльях синклинальной структуры углы падения пород постепенно уменьшаются от 60–80° до 10°.

Наиболее представительный разрез свиты изучен буровыми профилями в центральном блоке. Здесь, по профилю I–I [62] наблюдается следующий разрез (снизу вверх):

1. Переходная пачка от зазинской свиты к ушмунской, сложенная переслаиванием песчаников, алевролитов, гравелитов и конгломератов. Преобладают песчаники средне-, крупно-, грубозернистые параллельно- и косослоистые. Мощность слоев изменчива – от 1,5–2,0 до 6–10 м. Конгломераты мелкогалечные и состоят из маломощных слоев до 0,4–1,5 м. Галька в них размером до 5 см, сложена гранитоидами. Гравелиты розовато-серые на песчано-глинистом цементе, образуют слои мощностью в 1,5–8,5 м. Мощность алевролитовых слоев – 3,0–4,5 м. Выделяются трехчленные ритмы мощностью от 14,0 до 24,0 м ..... 35–40
2. Пачка переслаивания песчаников и алевролитов. Контакты между породами как постепенные, так и резкие, ориентированы под углом 25° к оси зерна. Мощность слоев песчаников и алевролитов изменчива, колеблется от 0,4–0,7 до 5,5–9,5 м. Слоистость в них прямая, параллельная, волнистая и реже – косослоистая, ориентированная под углом 25–80°. Вверх по разрезу появляются маломощные слои мелкогалечных конгломератов (0,5–1,2 м). Ритмичность в породах довольно выдержанная, двучленная, наблюдается постоянное чередование песчаник–алевролит. Мощность ритмов – от 1,0–2,5 до 8,5–10,0 м ..... 60
3. Тонкое переслаивание алевролитов, аргиллитов, часто – углистых и приобретающих темно-серый до черного цвет, реже – песчаников, гравелитов с включениями редких валунов гранитов, линзообразных прослоев углей и мергелей с белым ракушечником. В составе пачки преобладают светло-серые, серые алевролиты параллельнослоистые с углами падения 40–80°. В алевролитах и песчаниках обильные включения обуглившихся древесных остатков. Мощность прослоев углей – 0,3–0,6 м. Мощность ракушечника также невелика – 0,2–0,35 м. Ритмичность выражена менее четко, она двух- и трехчленная. Начинается с песчаников или гравелитов, заканчивается аргиллитами и углями. Мощность ритмов колеблется от 2,2–3,8 до 8,5–12,0 м ..... 90–120
4. Серовато-зеленые, серые плотные аргиллиты с редкими маломощными (0,2–1,3 м) слойками темно-серых углистых аргиллитов, мелкозернистых глинистых песчаников, серых алевролитов и серых аргиллитов с ракушечником ..... 50–80
5. Переслаивание темно-серых углистых аргиллитов и углистых алевролитов с прослоями бурого угля мощностью от 0,6 до 5,0 м ..... 50
6. Черные, темно-бурые гумусовые угли с маломощными (0,3–5,3 м) прослоями углистых аргиллитов, серых алевролитов, обогащенных органикой ..... 60–100

Общая мощность свиты достигает 450 м.

Накопление пород ушмунской свиты происходило в спокойной тектонической обстановке, в озерно-болотных субаэральных условиях, прерываемых проточными водами. Пролувиально-озерные условия существовали в начале накопления осадков и в бортах впадины. В центре же впадины преобладали застойные условия. Климат был умеренно влажным теплым, произрастали влаголюбивые хвощи, папоротники, гинкговые и хвойные леса с травянистым покровом.

Отложения ушмунской свиты относятся к угленосной аргиллит-алевролитовой формации.

Определения фауны из аргиллитов и мергелей произведены Г. Г. Мартинсоном, выделены пелециподы: *Cyrena* sp., *C. cf. sibirica* Ramm., *C. cf. ovalis* Ramm., *C. burjatika* Mart.; гастроподы *Planorbis*. Это фауна пресных, обширных озер. Свита детально изучена В. М. Скобло. В скв. 1, на глубине 45–50 м, в аргиллитах им определены моллюски из рода *Limnocyrena*. Вероятно, отложения принадлежат готерив-баррему.

Тигнинская свита ( $K_{1tg}$ ) Хилокской СФЗ развита в бассейне р. Хила, на юго-западном фланге Холинской впадины (13), где отложения свиты залегают на гранитоидах бичурского комплекса и эффузивах бадинской свиты; представлена конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Первые краткие сведения о геологическом строении Антиготской депрессии и вещественном составе слагающих ее осадочных образований изложены в отчете по результатам геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 [68]. Более детально впадина изучалась при поисках урана. Проведенный в пределах описываемой структуры комплекс поисковых работ позволил установить ее границы, расчленить на основе бурения скважин осадочные отложения.

Дешифрируемость раннемеловых образований в пределах впадины слабая, объясняющаяся, по-видимому, значительной мощностью кайнозойского осадочного чехла и высокой степенью залесенности территории. Отчетливо дешифрируются лишь крупные разрывные нарушения, ограничивающие структуру с северо-запада.

Наземной магниторазведкой нижнемеловые отложения впадины фиксируются довольно отчетливо. Площадь распространения осадочных образований характеризуется спокойным отрицательным полем интенсивностью до 400 нТл. Внутреннее строение впадины изучено электро-разведкой методом ВЭЗ.

В составе свиты выделяется три пачки. Нижняя представлена конгломератами полимиктовыми валунно- и галечно-валунными с прослоями и линзами мелкогалечных конгломератов и крупнозернистых полимиктовых несортированных песчаников. Мощность пачки – 90–100 м.

Средняя пачка, в сравнении с нижней, отличается от нее достаточно постоянным характером, устойчивостью фаций по латерали и разрезу. Пачка сложена переслаивающимися между собой в различных соотношениях полимиктовыми разнообломочными гравелитами, крупнозернистыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Граница с нижней пачкой проводится по подошве горизонта гравелитов, содержащих выше по разрезу прослой и линзы тонкообломочных и глинистых пород. Мощность средней пачки – 180–240 м.

Верхняя пачка имеет довольно однообразный состав и сложена исключительно галечными конгломератами. В составе галек – эффузивы, реже – граниты. Заполнитель – несортированный полимиктовый песчаник. Мощность верхней пачки – около 200 м.

Общая мощность свиты – 500 м.

Отложения тигнинской свиты в пределах Антиготской впадины представлены исключительно осадочными породами, среди которых распространены конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты.

Конгломераты, гравелиты в строении тигнинской свиты имеют первостепенное значение, образуя основной ее фон и залегая в виде линз различной мощности и протяженности в пачках более тонкообломочных пород. Грубообломочные породы связаны между собой постепенными переходами и часто замещают друг друга по простиранию и по разрезу. По признаку гранулометрии конгломераты – от мелкогалечных до галечно-валунных и валунных; гравелиты – от мелко- и среднегравийных до крупногравийных. Текстура пород чаще массивная, реже – грубослоистая. Окраска серая, серовато-зеленая, желтовато-серая, бурая. Форма галек и валунов разнообразная: остроугольная, многоугольная со сглаженными краями, овальная, уплощенная, удлиненная, округлая. Окатанность – 3–4 балла по шкале А. В. Хабакова. Петрографический состав обломочного материала не отличается большим разнообразием. Преимущественным распространением пользуются вулканиты среднего–кислого состава, реже наблюдается гранитоиды, кварц. Степень насыщенности конгломерата галькой невысокая (15–25 %). Обломочный материал гравелитов округлой, овальной формы, 4–5 класса окатанности. В составе обломочной части, помимо перечисленных выше пород, наблюдаются песчаники, алевролиты, аргиллиты. Заполнитель – песчаник среднезернистый, несортированный.

Песчаники пользуются преимущественным распространением в отложениях средней под-свиты, образуя пласты и линзы различной мощности и протяженности в пачках мелкообломочных пород. Структура их различная – от мелкозернистой и тонкозернистой до грубозернистой, неравномернозернистой. Окраска серая, желто-серая, зеленовато-серая. Текстура массивная и слоистая. Слоистость чаще горизонтальная (реже – косая), обусловлена чередованием слоев песчаника различной зернистости и углефицированного вещества. Мощность прослоев послед-

него – до полутора сантиметров. Сортированность обломочного материала слабая. Кластические зерна полуокатанные, изометричной и угловатой формы. Размер зерен – 0,25–0,8 мм. Породы состоят на 60 % из обломочного материала, сцементированного глинистым веществом. Структура псаммитовая. Состав кластической части: кварц – 20–30 %, полевые шпаты – 15–30 %, биотит – 15–20 %, обломки пород (вулканитов) – 2–10 %; акцессории: циркон, эпидот, сфен. Тип цементации поровый и базальный, частично – сгустковый и пленочный. По составу цемент глинистый и гидрослюдистый, реже – глинисто-карбонатный.

Алевролиты, аргиллиты распространены ограниченно, залегая в виде прослоев и линз, различной мощности и протяженности в пачках гравелитов и грубозернистых песчаников. Текстура пород обычно тонкослоистая. Типичны горизонтальная и косоволнистая слойчатость. Макроскопически аргиллиты серые, темно-серые с бурым оттенком с массивной, тонкослоистой и комковатой текстурой. Состоят они из бурого, почти не просвечивающегося глинистого вещества с неразличимыми минеральными индивидами. Для пелитовой массы характерно «агрегатное» угасание. Алевролиты серой и темно-серой окраски, массивной, комковатой, горизонтально- и линзовиднослоистой текстуры. Алевролитовая фракция состоит из окатанных зерен кварца, двойникового плагиоклаза, калишпата и рудного минерала.

В формационном отношении описываемые образования относятся к континентальной молассе и представлены аллювиальными, озерными, пролювиальными (отложения конусов выноса временных водотоков) фациями, фациями застойных зон. По данным поисковых работ в разрезе отложений раннего мела отчетливо выделяются сероцветные, красноцветные и зеленоцветные осадки. Первые из них серого или черного цвета, насыщены органическим веществом и сульфидами. Формирование их происходило в условиях восстановительной среды. Сероцветы являются продуктивными на уран. В разрезе они занимают промежуточное положение между красноцветами и зеленоцветами, представляя среднюю пачку. Красноцветы желтого, красного и буро-вишневого цвета. Окраска обусловлена присутствием гидрогематита и гидрогетита. Органическое вещество отсутствует. Распространены в верхней части разреза. Зеленоцветные осадки характеризуются присутствием органики и отсутствием сульфидов. Слагают нижнюю часть разреза впадины.

Раннемеловой возраст тигнинской свиты принят на основании сопоставления с аналогичными отложениями на сопредельных территориях [66].

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

**Кора выветривания (K<sub>2</sub>).** Начало корообразования относится к позднему мелу. Сформировавшаяся в это время кора выветривания площадного типа достигла каолиновой стадии, но была почти полностью смыта и сохранилась под отложениями мохейской свиты. Изучение коры выветривания происходило на протяжении ряда лет при поисках бокситов. В настоящее время в пределах Еравнинской впадины сохранились реликты ранее широко развитой мощной линейно-площадной коры выветривания.

Коры выветривания приурочены к пониженным частям рельефа: ложбинам и мульдообразным прогибам и подчеркивают в плане форму геологических образований, с которыми имеют генетическую связь. Коры выветривания развиваются по породам нижних структурных ярусов, их мощность изменяется от первых метров до 30–40 м, в среднем составляя 15–20 м. В зонах разрывных нарушений, особенно в полях развития карбонатных пород, мощность коры выветривания увеличивается, участками достигая 100 м.

Опираясь на данные предшественников [69, 78], по классификации Б. М. Михайлова на площади работ выделяются две формации коры химического выветривания и продуктов их ближнего переотложения: глинистая каолинового профиля и «железных шляп».

Образования глинистой коры выветривания имеют довольно широкое площадное распространение в Еравнинской впадине. Состав и текстурно-структурные особенности продуктов коры выветривания находятся в прямой зависимости от материнских пород с развитием в них процессов окремнения и ожелезнения.

По данным Д. Д. Сагалуева и Ю. П. Козлова [69] коры выветривания площадного типа представлены монтмориллонит-каолиновыми, охристо-гидрослюдисто-монтмориллонит-каолиновыми пестрыми по окраске бесструктурными глинами с переменным количеством дресвяно-щебнистого материала. Характерным признаком является присутствие аморфного кремнезема.

Коры выветривания сформированы, главным образом, по терригенно-осадочным породам олдындинской свиты раннего кембрия: полимиктовым песчаникам, алевролитам с прослоями

мелкокристаллических известняков, фельзит-порфирам, туфам смешанного состава, а также по интрузивным породам.

Характерной особенностью пород каолинового профиля является высокая глинистость, которая составляет до 80 %, представлена равновеликими содержаниями каолинита и аморфного кремнезема в свободной форме. По сравнению с материнской породой, в более зрелых горизонтах описываемого профиля, происходит обеднение железом, частично – алюминием и резкое обогащение кремнеземом.

Выветривание туфогенно-осадочных пород выразилось, в основном, в их дезинтеграции и выщелачивании (рухляковые образования), а в верхних частях зоны выветривания – в глинизации. Экзогенные процессы вызвали осветление материнских пород, обожженность, появление дендритов марганца. Глинистые продукты коры выветривания представлены монтмориллонитом (60–80 %) и гидрослюдой (20–60 %) с примесью гетита. Мощность зоны дезинтеграции (по скважинам) колеблется от первых метров до 30–40 м.

«Железные шляпы» формируются по сидеритовым, сульфидным и железным рудам, сульфидизированным туфогенно-карбонатным сланцам. Строение профиля коры выветривания ферритного типа и результаты анализов свидетельствуют о том, что сколько-нибудь значительной миграции железа не происходило. Концентрация гидроксидов железа привела к образованию залежей бурого железняка остаточного типа (железная шляпа), сложенного гетитом, гидрогетитом, лимонитом. Реагентом, который ускорял химические преобразования в материнских породах, в данном случае, являлась серная кислота, полученная при разложении сульфидов. «Железная шляпа» установлена на Сосновском полиметаллическом проявлении по материалам бурения [78].

Моховая свита ( $K_2mh$ ) широко распространена в северной части листа в Заза-Витимской СФЗ в пределах пенеппенизированного рельефа и сложена слаболигитифицированными конгломератами, конглобрекциями, галечником, гравием, песком и глиной. Опорные разрезы свиты – в бассейне нижнего течения р. Моховой и в Исингинской котловине Еравнинской депрессии. Второй из них довольно полно фаунистически охарактеризован [21]. Учитывая отсутствие естественных выходов верхнемеловых осадков, в качестве лектостратотипа В. М. Скобло [21] был избран разрез 10 по профилю скважин 1–1 ПГО «Сосновгеология» в бассейне р. Моховой (по материалам бурения И. И. Сысоева в 1960-е годы).

Здесь В. М. Скобло и Н. А. Ляминой, в результате изучения большого объема керна, в разрезе свиты были установлены (снизу вверх) следующие пакки пород:

1. Базальная коллювиально-пролювиальная пачка сложена слабосцементированными валунными конглобрекциями и почти галечниками, преимущественно вулканомикутовыми. Заполнителем служит красноцветный несортированный гравелистый песчаник либо галечно-гравийно-глинистый хлидолит. До середины разреза пачка повсеместно сложена совершенно неокатанным обломочным материалом, существенно коллювиального происхождения. Роль пролювия возрастает вверх, что отражается некоторым уменьшением размера обломков, их незначительным окатыванием (сглаживанием) и возрастанием значения заполнителя, образующего также самостоятельные прослои ..... до 40

2. Озерно-пролювиальная, при участии коллювия, пачка. В бортах впадины она представлена сероцветными, реже – коричневатобурными валунно-галечными конгломератами. Вверх они постепенно сменяются мелко-среднегалечными псефитами с возрастающим количеством хлидолитового заполнителя. В верхней части доминируют хлидолиты с разрозненными гальками эффузивов и гранитоидов. Возрастание количества галек обуславливают переходы к конгломератам. Местами за счет гранулометрической сортировки мелких псефитов выражена горизонтальная слоистость. Характерны рыхлые сажистые линзы и обрывки обугленных стеблей растений. В центральной части впадины пачка имеет более изменчивый, политерригенный состав. Преобладают гравелистые и грубозернистые псаммиты, реже встречаются средне-мелкозернистые отсортированные песчаники, а также хлидолиты. Линзовидно-волнистая слоистость подчеркнута «замусоренными» алевролитами и аргиллитами, местами – углистыми. В целом пачке свойственны многократные латеральные взаимозамещения преимущественно пролювиальных и озерных отложений. В большей мере она сложена осадками временных потоков. Озерные литифации здесь представлены отсортированными алевропсаммитами и породами смешанного гранулометрического состава, но сохранившими текстурные особенности лимнических отложений ..... до 70

Вблизи бортов впадины расчленение пачек 1 и 2 становится условным. Коллювиально-пролювиальные образования здесь занимают более высокий стратиграфический уровень, чем в центре котловины

3. Проллювиально-аллювиальная пачка, при некотором сходстве с нижележащими образованиями отличается упорядоченностью строения с постепенным уменьшением вверх по разрезу размерности обломков в хлидолитах и сменой их песчаниками. Слоистость косая, одно- или разнонаправленная, косоволнистая, подчеркнута углефицированным растительным детритом. Повсеместно встречаются гальки только из состава вулканитов удинской серии. Разрез соответствует неполному двучленному трансгрессивному ритму аллювиального типа. Черты аллювия несколько зашифрованы примесью разнообломочных пролювиальных осадков ..... до 20

Общая мощность свиты – 110–130 м (по данным ВЭЗ – до 150 м).

Три рассмотренные пачки не только последовательно наращивают разрез свиты, но и отчасти замешают друг друга в латеральном направлении.

Судя по разрезам разных скважин профиля, основная область сноса определяется с юго-востока, где развиты фангломератовидные осадочные брекчии, сменяемые к северо-западу разногальчными конгломератами и псефито-псаммитами. Сравнительно малые размеры линз псаммитов обусловлены их расположением в пределах предгорного шлейфа. Пачки 1 и 2 объединяются в единую коллювиально-пролювиально-озерную толщу I. Пачка 3 относится к пролювиально-аллювиальной (реже – отчасти озерной) толще II (не полностью сохранившейся от размыва).

Богатый и систематически разнообразный палинокомплекс, по заключению Е. В. Пуляевой в 1970 г., имеет позднемеловой возраст, на что указывают многообразие покрытосеменных растений при небольшом участии голосеменных, доминирование в споровой части схизейных и другие признаки.

Существенное значение для датировки палинологического спектра имела его привязка к фаунистически датированным спектрам мохейской свиты в Еравнинской депрессии (учитывая, что стратиграфический диапазон ряда микрофоссилий все же охватывает и часть палеогена).

В комплексе позднемеловых остракод Исингинской мульды Еравнинской депрессии (смежный лист N-49-XXVIII) преобладают *Mongolocypis distribute* (Stank.), *Rhynocypris ingenious* Stank., реже встречаются *Cypria elata* Stank., *Talicypridea* sp., *Cypridea rostrata* Gal., *C. cavernosa* Gal., *C. fracta* Lub. и др. (определения В. М. Скобло и Е. С. Станкевич в 1974 г.).

В пределах Верхнеудинской впадины отложения мохейской свиты образуют верхний структурный ярус. Он перекрывает юрские и неокомские образования, представленные соответственно удинской и зазинской свитами, либо залегает непосредственно на палеозойских гранитоидах. Разрез последовательно складывается (снизу вверх) коллювиально-пролювиальными (1), озерно-пролювиальными (2) и затем пролювиально-аллювиально-озерными (3) пластами общей мощностью до 150 м.

Среди минералов тяжелой фракции (в порядке убывания): ильменит, циркон, сфен, эпидот, лейкоксен, рутил, анатаз. Пелитовый материал представлен каолинитом, менее – гидрослюдай.

Палинологические исследования алевропсаммитов мохейской свиты проведены в ВостСибНИИГГиМСе Л. А. Анкудимовой и Г. М. Кабановой в 1978–1979 гг. Ими указано, что спектр (скв. 1001, гл. 72 м) однотипен с палинокомплексом, установленным В. М. Климановой (1975 г.) из мохейской свиты в Еравнинской депрессии.

Мохейская свита с позднемеловыми комплексами остракод и моллюсков установлена и в Верхнемохейской впадине. Здесь она вскрыта серией скважин вдоль северо-западного борта и в юго-западной части впадины. Как и в других структурах, это пестроцветные и белесовато-серые разнообломочные конгломератобрекчии, гравийно-глинистые хлидолиты, разнозернистые пески, мусорные глины (парагенез отложений коллювиального ряда и пролювиально-озерных) – в составе толщи I общей мощностью до 160 м.

Особое диагностическое значение имеет палинологическое единство отложений мохейской свиты. Определения специалистов трех организаций (ПГО «Бурятгеология», Института земной коры СО РАН и ВостСибНИИГГиМСа), выполненные совершенно независимо, свидетельствуют о присутствии в отложениях мохейской свиты своеобразного палинокомплекса: пыльцы покрытосеменных *Tricolporopollenites radiatostratus* Bratz., ильмовых *Ulmoidipites*, гнетовых *Gnetacea epolienites* растений. Эти основные палинологические признаки выдержаны в пределах всего ареала свиты на юге Витимского плоскогорья. Уточнение возраста данного палинокомплекса как позднемелового проведено В. М. Скобло по фаунистическим остаткам (само сообщество миоспор без контроля со стороны ископаемой фауны прежде датировалось поздним мелом–ранним палеогеном).

При сравнении озерно-аллювиальных «мохейских» и генетически им родственных «джилиндинских» отложений резкого контраста обычно не наблюдается. То же самое касается и существенно пролювиальных образований обоих стратонов. Имеются некоторые различия между ними, которые заключаются в существенно каолиновом составе пелитовой фракции джилиндинской и гидрослюдисто (10–30 %)–монтмориллонитовом (30–70 %) мохейской свиты. Это может быть связано с размывом более глубоко развитой коры химического выветривания в джилиндинское время.

Различие этих свит находит отражение и в их палинологических особенностях. При присутствии некоторых общих родов и семейств вечнозеленых и широколиственных различия спектров этих стратонов достаточно велики. Так, в мохейской свите обособляется группа форм покрытосеменных, определяемых по искусственной классификации, совершенно отсутствует

пыльца мелколиственных и трав. В джилиндинской свите отсутствуют представители первой группы растений и всегда представлены мелколиственные и травы.

Терригенные отложения мохейской свиты вмещают залежи урана гидрогенно-инфильтрационного генетического типа, урановорудной формации в терригенных породах наложенных впадин.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

#### ПАЛЕОЦЕН–ЭОЦЕН

Иренгинская свита ( $P_{1-2}ir$ ) распространена в северной части листа, в районе Иренгинских озер, к юго-западу от Еравнинских озер, также на небольшом участке отмечается в правобережье р. Инлукта. Свита выделена Э. П. Периновой [64] из состава мохейской свиты верхнего мела. В ее составе: глины, пески, гравий, галечники. Свита согласно залегает на отложениях мохейской свиты мела, с несогласием – на более древних породах юры, карбона и кембрия. На иренгинскую свиту согласно налегает кулариктинская свита, с разрывом – джилиндинская свита.

Осадки иренгинской свиты накапливались в условиях мелких и временных водотоков, которые стекали с близлежащих гор и тем самым питали мелководные озера, поэтому представлены отложениями озерной, аллювиально-озерной и пролювиально-озерной фаций.

Опорным для свиты является разрез по скв. 5 (прил. 8), пройденной в 2 км юго-западнее оз. Средняя Иренга. В разрезе выделяются три горизонта:

1. Верхний – песчано-гравийно-галечный, суглинистый материал..... 35
2. Средний – материал глинистый с гравием пестроцветный, бурый, коричневатобурый, реже – зеленоватосерый, серый..... 50–60
3. Нижний – песчано-гравийно-глинистый материал с мелкой галькой и обломками пород..... 100–120

Мощность свиты по разрезу достигает 215 м.

Глинистый материал представлен монтмориллонитом (70–90 %) и гидрослюдами (10–30 %). Тяжелая фракция сложена магнетитом, эпидотом, ильменитом, амфиболом, пироксеном, сфеном и лимонитом.

Возраст свиты подтверждается богатым и своеобразным спорово-пыльцевым комплексом. В основном это представители голосеменных: *Pinus* sp., *P. strobiformis*, *P. sylvestris* L., *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *P. subgen. Haploxylon*, *Cedrus* sp., *Podocarpus* sp., *Tsuga* sp., *Cycas* sp., *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*. Широколиственные растения представлены пыльцой теплоумеренных пород: *Juglans*, *Carya*, *Fagus*, *Acer*, *Quercus*, *Castanea* (первые проценты). Отмечаются субтропические виды *Myrica*. Травянистые представлены *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Ranunculaceae*, *Artemisia*, *Primulaceae*. Споры (7 %) представлены в основном папоротниками (*Polypodium* sp.), плаунами и сфагновыми мхами, присутствует реликтовая форма верхнего мела – *Gleichenia* sp. Для спорово-пыльцевых комплексов палеоцена–эоцена характерно присутствие меловых реликтов *Araucaria* sp., *Ginkgo* sp., стеммы – *Trudopollis* (единичные), *Normapolles*; *Tricolporopollenites*, *Glyptostrobus* sp. [64].

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

В период времени с позднего палеогена до раннего неогена образовался лимний кулариктинской свиты.

Кулариктинская свита ( $P_3-N^1kl$ ) распространена в Еравнинской депрессии, к юго-западу от озер Большое Еравное и Сосновое. Свита выделена на водоразделе рр. Джилинда и Большой Амалат Д. Д. Базаровым и С. В. Рассказовым [18], там же расположен ее стратотип [1]. В ее состав входят бурые, темно-бурые, зеленые глины, песчано-гравийные алевроиты озерного происхождения. Отложения свиты залегают согласно на породах иренгинской свиты, из состава которой они и выделены, с разрывом – на более древних образованиях; согласно перекрываются осадками джилиндинской свиты неогена.

Разрез свиты изучен скважинами по опорному профилю 2 (с. Укыр–устье р. Индолы), где ее мощность составляет 65 м [64]. Наиболее детально изучена скв. 2 (прил. 8), в которой кулариктинская свита залегает под джилиндинской свитой и имеет следующее строение (сверху вниз):

1. Глина зеленовато-синяя, зеленовато-желтая с голубоватым оттенком плотная чешуйчатая.....	10,5
2. Глина светло-зеленая гравелистая, преимущественно кварцевого состава .....	4,0
3. Глина зеленовато-серая, зеленовато-палевая плотная комковатая с линзами гравия и разномзернистого песка. По всему слою, особенно в средней части, отмечены прожилки и стяжения буроватых оттенков .....	3,5
4. Глина зеленовато-синяя, зеленовато-палевая, зеленовато-серая, серая вязкая, слегка комковатая с прослойками тонкозернистого песка и гравия .....	3,0
5. Алеврит палево-серый, светло-серый гравелистый, опесчаненный. В средней части слоя – примазки, линзы бурой, буровато-коричневой глины мощностью 0,5 м.....	7,0
6. Глина бурая, коричневатая-бурая плотная чешуйчатая с белесоватым налетом .....	6,0
7. Алеврит светло-серый, палево-серый, серовато-зеленый однородный вязкий .....	2,0
8. Глина бурая, коричневатая-бурая с прослойками палево-серого алеврита мощностью 3–7 см.....	2,0
9. Алеврит зеленовато-серый плотный глинистый с белесым оттенком .....	1,0
10. Глина бурая, коричневатая-бурая с линзами зеленовато-серого глинистого алеврита .....	6,5
11. Алеврит светло-серый, палево-серый, зеленовато-серый глинистый плотный с линзами бурой, песчанистой глины .....	19,0 (видимая)

Суммарная мощность отложений по скважине – 42,5 м.

Минеральный состав глинистого материала свиты: монтмориллонит и гидрослюда, реже – каолинит.

В керне скважины обнаружены створки диатомовых водорослей *Fragilaria brevestriata* Grun. (глубина 90,5 м), *Cyclotella* aff. *baicalensis* Skv. (глубины 47,0 и 57,0 м), *Aulacosira* aff. *distans* (Ehr.) Sim. (глубина 68,5 м) (определения Черняевой Г.П., Лимнологический институт СО АН СССР). Встреченные озерные и пресноводные диатомеи характерны для раннемиоценового времени, возможно, с переходом на поздний палеоген [64].

Из отложений свиты выделены своеобразные спорово-пыльцевые спектры (СПС), где доминирует пыльца покрытосеменных (*Castanea* sp. – 8,3 % и *Castanopsis* sp. – 10,6 %, а также *Engelhardtia* sp., *Caryites* sp., *Comptonia* sp. – до 68%), голосеменных (*Tsuga* sp., *Pinus* sub. det. *Diploxylon*, *Picea* sp. – около 22 %) и споры (в т. ч. *Clechenia* sp., *Coniopteris* sp. – 10 %). При формировании осадков свиты произрастали умеренно теплолюбивые летнезеленые хвойно-широколиственные леса, которые несли в себе черты бывших субтропических лесов чрезвычайно пестрого состава. В низах разреза присутствуют немногочисленные *Triatriopollentites*, *Trudopollis* [64].

Возраст свиты по спорово-пыльцевым анализам принят как олигоценовый, сделанные впоследствии К-Аг датировки раннего миоцена (21 млн лет) по базальтам, залегающим внутри кулариктинской свиты в разрезе ее стратотипа [1], по мнению С. В. Рассказова, не могут быть использованы из-за сильной степени выветривания пород, однако в отложениях, сохранившихся от размыва и коррелятных верхам кулариктинской свиты, присутствуют СПС, характерные для границы олигоцена–миоцена [18].

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В раннем неогене, в миоцене была образована джилиндинская свита, сложенная озерными осадками и потоками андезибазальтов.

### МИОЦЕН

Джилиндинская свита ( $N_1^{2-3}d\dot{z}$ ) распространена к юго-западу от озер Большое Еравное и Сосновое, ограничено проявлена к востоку от озера Малое Еравное. Впервые джилиндинская свита выделена и детально изучена на правом берегу р. Джилинды, где и зафиксирован ее стратотип А. С. Ендрихинским [37]. В составе свиты глины с прослоями гравия и потоки андезибазальтов. Свита согласно залегает на кулариктинской свите палеогена, несогласно – на более древних образованиях, перекрывается – четвертичными отложениями.

В Еравнинской депрессии неогеновые отложения свиты представлены песчано-алевритовым материалом с прослоями песков и гравия, залегают на мохейской свите верхнего мела и перекрыты четвертичными озерными и озерно-палюстринными отложениями [78].

В разрезе по скв. 1 в районе с. Ширинга (прил. 8) выделяются (сверху вниз):

1. Глина песчано-алевритовая светло-серая с включениями плохо окатанного кварцевого гравия.....	6
---	---



2. Гравий кварцевый серый с плохой сортировкой и окатанностью обломочного материала. Заполнитель – песчано-алевритовая глина .....	1
3. Глина песчаная светло-серая .....	3
4. Гравий .....	3
5. Глина алевритовая и песчано-алевритовая .....	8
6. Гравий .....	1
7. Глина алевритовая темно-серая с обуглившимися растительными остатками .....	2,5
8. Гравий .....	0,5
9. Глина песчано-алевритовая .....	5
10. Гравий .....	0,5
11. Глина песчано-алевритовая .....	1,5
12. Гравий .....	1
13. Глина алевритовая и песчано-алевритовая .....	16
14. Гравий .....	1
15. Глина песчано-алевритовая .....	2
16. Гравий .....	1
17. Глина песчано-алевритовая .....	1
18. Гравий .....	0,5
19. Глина песчано-алевритовая .....	10
20. Гравий. Заполнитель песчаный .....	0,5
21. Глина песчано-алевритовая .....	3

Суммарная мощность отложений по скважине – 68 м.

Окраска пород белая, серая и темно-коричневая. В глинистой фракции преобладает каолинит (95 %). Отмечаются горизонты мономинеральных каолинитовых глин, известные на Ширингинском месторождении огнеупорных глин. Легкая песчано-алевритовая фракция сложена кварцем, в подчиненном количестве – полевыми шпатами и обломками пород. Для тяжелой фракции характерно присутствие сидерита, также отмечается наличие мартита и магнетита.

Юго-западнее Еравнинских озер в составе свиты присутствуют андезибазальты в виде двух потоков общей мощностью до 50 м. Суммарная площадь выходов на поверхность составляет 92 км<sup>2</sup>. Площадь развития андезибазальтов уверенно выделяется по материалам АГСМ-съемки полями с низким содержанием калия. Андезибазальты – черные массивные афировые породы пилотакситовой или интерсертальной структуры. В составе основной массы плагиоклаз (70–75 %), моноклинный пироксен (5–10 %), оливин (5–10 %) и вулканическое стекло (0–10 %).

Суммарная мощность свиты – около 120 м.

Возраст отложений обосновывается данными спорово-пыльцевых определений [78]. В скв. 1 с глубины 41 м преобладающей является пыльца голосеменных (хвойных) семейства *Pinaceae* (61,9 %), среди которых доминирующая роль принадлежит *Picea*. Отмечается пыльца *Tsuga* – 6,2 %. Пыльца покрытосеменных немногочисленна (24 %). Количество спор в спектре – 14,1 %, преобладают споры семейства *Polypodiaceae*.

Спорово-пыльцевые спектры в отложениях свиты по всей Еравнинской впадине характеризуются следующим составом. Споры: *Bryales* (2,7 %), *Sphagnum* sp. (3–5,1 %), *Polypodiaceae* (0,7–7,2 %), *Bothrychium* sp. (1,6–2,5 %); голосеменные: *Pinaceae* (0,5–6,7 %), *Pinus* subgen. *Haploxyylon* (0,8–8,3 %), *P.* subgen. *Diploxyylon* (1,4–6,9 %), *P. sylvestris* L. (3,3–15,2 %), *P. sibirica* (Rupr.) Mayr (3,0–6,6 %), *P. strobiformis* (0,8–5,9 %), *Podocarpus* sp. (0,5–1,6 %), *Abies* sp. (5,3 %), *Picea* sp. (2,2–3,3 %), *P. omorica* (2,8 %), *Tsuga* sp. (2,5–11,8 %), *Taxodiaceae* (1,0 %); покрытосеменные: *Betula* sp. (6,7–56,9 %), *B.* мелкая (0,8–8,9 %), *Alnaster* sp. (2,2–8,3 %), *Alnus* sp. (5,0–15,1 %), *Corylus* sp. (0,8–5,1 %), *Quercus* sp. (1,4 %), *Carpinus* sp. (3,3–9,0 %), *Platycarya* sp. (1,4 %), *Carya* sp. (2,5–4,2 %), *Salix* sp. (2,2–5,1 %), *Juglans* sp. (0,8–1,7 %), *Fagus* sp. (0,5 %), *Myrica* sp. (1,0–2,5 %), *Ilex* (2,5 %), *Myrtacites* sp. (0,5 %); травы: *Scheichserioceae* (2,7 %), *Gramineae* (0,8 %), *Cyperaceae* (0,5 %), *Polygonaceae* (0,8 %), *Ranunculaceae* (0,7–3,3 %), *Artemisia* sp. (3,3–10,3 %) и др. [64].

В отложениях свиты, кроме того, В. М. Скобло найдены остракоды: *Eucypris gemulla* Bod., *E. cf. numulis* Schneid., *Ilyocypris* sp., *Limnocythere* sp. Диатомовые водоросли *Cyclotella iris* Brun. et Herib., *C. iris* var. *ovalis* Herib. были определены А. П. Жузе как позднемiocеновые [64].

По данным спорово-пыльцевых и диатомовых анализов, а также согласующихся с ними К-Аг датировок (9,2–14,4 млн лет), свита относится к миоцену [18, 19].

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичная система или квартал рассматривается в объеме двух подразделов – плейстоцена и голоцена. Плейстоцен при этом делится на три раздела: в соответствии с постановлением

МСК № 41 2012 г. [17] выделен гелазий (2,58–1,8 млн лет назад), эоплейстоцен (1,8–0,8 млн лет назад) и неоплейстоцен (0,8–0,01 млн лет назад). Эоплейстоцен состоит из двух звеньев (нижнего и верхнего), неоплейстоцен – из трех (нижнего, среднего и верхнего). В составе звеньев неоплейстоцена выделены ступени: в нижнем – 8, в среднем – 6, в верхнем – 4 в соответствии с постановлением МСК № 38 2008 г. [16].

При расчленении образований квартера использована легенда Баргузино-Витимской серии для Госгеолкарт-200 2001 г. [63], материалы геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 [52, 53, 54, 62, 64, 66, 69], а также материалы ГДП-200 [61]. Собственных работ по изучению квартера листа N-49-XXXIV в рамках картосоставительских работ (2017 г.) не проводилось.

В составе образований квартера выделены озерные осадки Еравнинских озер, отложения аллювия русла и поймы, низких и высоких террас рек Уда, Мохей, Худан, а также палюстрий и парагенезы склонового ряда.

## ПЛЕЙСТОЦЕН

### ГЕЛАЗИЙ–ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Чининская свита. Верхняя подсвита. Озерные отложения ( $lP_{gl}$ – $E\check{c}n_2$ ) на территории листа выделены по разрезам скважин в прибортовой западной части Еравнинской впадины [64]. В пределах Баунтовской, Ципиканской, Алакарской и Чининской впадин на Витимском плоскогорье отложения свиты с позднеплиоцен-эоплейстоценовым возрастом ( $N_2^3$ – $Q_E$ ) описаны в обнажениях и скважинах [7, 19], имеют озерно-аллювиальный, делювиально-пролювиальный генезис и являются продуктами переотложения меловой коры выветривания. Стратотип свиты находится на правом берегу р. Чины.

В юго-западном борту оз. Большое Еравное в скважинах предшественников [64] выше джилдинской свиты вскрыты супесчано-суглинистые осадки с горизонтами погребенной почвы, которые авторами были отнесены к озерным отложениям чининской свиты и датированы плиоценом. Они залегают с размывом на отложениях джилдинской свиты миоцена, перекрываются озерными, озерно-пролювиальными осадками неоплейстоцена.

Разрез описан в скв. 12 [64] (прил. 9) (сверху):

1. Суглинок коричнево-бурый с примесью дресвы.....	3
2. Почва погребенная гумусированная песчаная.....	0,3
3. Супесь коричнево-бурая щебнистая.....	2,6
4. Почва погребенная гумусированная, в нижней части – щебенистая.....	1,1

Мощность свиты по разрезу – 7,0 м.

СПС чининской свиты резко отличаются от богатых миоценовых палинологических спектров подстилающей джилдинской свиты. Палиноспектры имеют следующий состав: *Pinaceae* (*Pinus* subgen. *Haploxylon* – 2,12 %, *P.* subgen. *Diploxylon* – 0,85 %, *P. sylvestris* L. – 5,76–6,75 %, *Picea* sp. – 0,42 %, *Abies* sp. – 1,27 %, *Larix* – 0,85 %, *Tsuga* – 0,42 %, *Taxodiaceae* – 1,44–2,53 %); широколиственные породы представлены *Alnus* sp. (3,4–7,0 %), *Carpinus* sp. (1,69–2,12 %), *Quercus* sp. (1,27 %). Много мелколиственных пород: *Salix* sp. – 6,78 %, *Betula platyphylla* – 11,0–28,0 %, *B. pubescens* Ehr. – 5,93 %, *Alnaster* sp. – 4,0–5,8 %. Травы: *Sparganiaceae* – 1,27–4,32 %, *Graminea* – 1,44–7,63 %, *Cyperaceae* – 8,02–12,95 %, *Ranunculaceae* – 1,27–19,42 % и др. Споровая растительность: *Bryales* sp. – 1,27–5,76 %, *Sphagnus* sp. – 1,44–2,54 %, *Polypodiaceae* – 4,32–16,03 %. Отмечается уменьшение содержания древесных пород за счет обогащения травянисто-кустарничковой растительности. Возрастает роль полыней, появляются споры зеленых мхов, плаунов. Характерной особенностью флоры является большое количество пыльцы злаков и мелколиственных березы и ольхи. В целом, спектры отражают существование лесных форм на протяжении формирования осадков чининской свиты.

В серийной Баргузино-Витимской легенде ГК-200 чининская свита имеет плиоценовый возраст. Нижняя подсвита ( $N_2^2$ ) является делювиально-пролювиальной, аллювиально-пролювиальной, верхняя подсвита ( $N_2^3$ ) имеет озерный генезис. В настоящее время в связи с последними изменениями нижней границы квартера в 2012 г. [17] поздний плиоцен – это гелазий. На геологической карте листа N-49 [7], изданной в 2011 г. до включения гелазия в квартал, время формирования отложений свиты определено как поздний плиоцен–эоплейстоцен ( $N_2^3$ – $Q_E$ ). Таким образом, на карте возраст чининской свиты скорректирован и принят как гелазий–эоплейстоцен. В Баргузино-Витимскую легенду ГК-200 внесены соответствующие изменения.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

### Нижнее–среднее звенья

В раннем и среднем неоплейстоцене, по мнению автора, осадконакопление в районе Еравнинских озер не прерывалось, однако свидетельств этому на данной территории нет. Поэтому по скважинам условно выделен лимний этого временного отрезка. Кроме того, в долинах рек Уда, Мохей, Худан происходило накопление аллювиальных отложений, сохранившегося в виде фрагментов высоких террас.

*Лимний нерасчлененный* (I–II?) условно выделен по скважинам [69] и показан только на разрезах в погребенном состоянии. Отложения глинистого, супесчано-глинистого состава залегают на лимнии чининской свиты и перекрываются отложениями сувинского горизонта. Наибольшая мощность отложений составляет около 22 м.

Отложениями сопоставляются с озерными отложениями, вскрытыми скв. BDP-96 и BDP-98 во впадине оз. Байкал [7].

*Аллювий высоких террас рек Уда, Мохей, Худан* (aI–II) нижнего–среднего звеньев развит по бортам вышеназванных рек, в юго-западной части площади, в меньшей степени отмечается в бассейне р. Домная. Отложения преимущественно песчаного или супесчаного состава, часто переветрены, на их поверхности отмечаются эоловые дюны, склоны которых направлены согласно господствующему направлению ветров. Для песков характерна однородность, мелкая и средняя зернистость, желтовато-серый цвет и кварц-полевошпатовый состав. Террасы фиксируются при дешифрировании аэроснимков светлым фототонном, хорошо выраженными уступами.

В скв. 18 (прил. 9), пробуренной предшественниками в междуречье р. Худан и р. Холтысон [55], разрез следующий (сверху):

1. Песок желтовато-серого цвета мелкозернистый полимиктовый с редкими включениями гальки.....	4
2. Галечник слабо отсортированный и слабо окатанный .....	0,2
3. Песок желтовато-бурого цвета мелкозернистый полимиктовый с редкой слабоокатанной галькой гранитов, ортофиоров .....	9,8
4. Галечник слабоокатанный, плохо отсортированный, полимиктового состава. Размер гальки – от 1 до 10 см в диаметре, заполнителями являются песок, супесь и реже – суглинок желтовато-серого цвета, примесь единичных валунов.....	9,0

Общая мощность по разрезу – 23 м, на некоторых участках достигает 50 м.

Минералогический состав аллювия изучен в ходе предшествующих работ по расчисткам в Верхнеудинской впадине [64]. Пески представлены равномерным содержанием кварца (25–45 %) и полевого шпата (25–45 %). Кроме того, отмечаются амфиболы, эпидот, магнетит, ильменит, пироксены, гранат, циркон, апатит.

Отложения террас в целом бедны ископаемыми и растительными остатками. Для СПС отложений р. Худан характерно преобладание пыльцы древесных пород (84–93 %), главным образом хвойных сем. *Pinaceae*; наибольший процент (82 %) приходится на *Pinus sylvestris* (сосна), во всех образцах до 5,5 % присутствуют *Pinus sibirica* (кедр сибирский) и *Larix* (лиственница). Единично встречаются *Picea* (ель) и *Abies* (пихта). Пыльца лиственных пород представлена двумя родами: *Betula* (береза) и *Alnaster* (ольховник). Количество пыльцы и спор травянистых растений не превышает 15 %. Отмечен реликтовый элемент неогеновой флоры – *Ulmus* sp. (ильм) [52].

В СПС из разрезов в Верхнеудинской впадине также исчезают представители теплолюбивой неогеновой флоры [64]. Лесная растительность в это время сосредоточена на возвышенностях и представлена островными редколесьями. В речных долинах отмечались открытые пространства с лугово-болотистыми ассоциациями. Изменился состав спор, перестали играть главенствующую роль зеленые мхи.

Таким образом, в период формирования исследуемых отложений климат изменился в сторону похолодания, существовали сосновые леса со значительной примесью кедра и лиственниц, в подлеске и по опушкам леса встречались береза и ольховник. Данные СПС из разрезов аллювия характерны для нижнего и начала среднего звена четвертичного времени.

Отложения синхронны озерно-аллювиальным отложениям хилок-чикойской толщи Хилок-Витимской зоны, которые слагают террасы седьмого уровня [7, 63].

## Верхнее звено

В составе отложений верхнего звена неоплейстоцена на изучаемой территории выделяются лимнические отложения Еравнинской впадины.

При проведении геологической съемки масштаба 1 : 50 000 [64, 69] лимнические отложения Еравнинских озер были нерасчлененными, однако авторами геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 [6] по спорово-пыльцевым данным и геоморфологическим признакам были выделены озерные отложения, условно принадлежащие трем горизонтам верхнего неоплейстоцена, – сувинскому, томпинскому и ошурковскому (прил. 9; скв. 2, 4, 6).

**Сувинский горизонт** представлен *лимнием третьей террасы* ( $l^3III_{sv}$ ), откартированным в юго-восточной и южной частях Еравнинских озер. Терраса сложена разнозернистыми песками с прослоями илистых песков и гравийно-галечного материала. Мощность отложений варьирует от 1,5 до 10 м.

По результатам спорово-пыльцевого анализа отложений на соседних площадях (в районе Гундинских озер), они формировалась в четвертичное время в условиях господства березовых и еловых лесов, заболоченных участков, на склонах гор отмечалось смешанное хвойное редколесье.

Отложения горизонта синхронны лимнию озера Байкал (скв. BDP-96), аллювию сувинской свиты Баргузинской зоны и аллювию витимской свиты Каларской зоны [7].

К **томпинскому горизонту** относится *лимний второй террасы* ( $l^2III_{tm}$ ) Еравнинских озер, распространенный на их восточном побережье и представленный переслаиванием песчано-гравийных и илисто-глинистых отложений. Лимний субсогласно залегает на отложениях сувинского горизонта, перекрывается субсогласно образованиями ошурковского горизонта и несогласно – более молодым лимноаллювием. Возраст озерных отложений принят на основании характера спорово-пыльцевых спектров: отмечается преобладание пыльцы травянистых растений степных формаций [69]. Мощность лимния – до 19 м.

В Муйской зоне к томпинскому горизонту отнесена озерная туколактинская толща, а в Байкальской, Верхнеангарской и Баргузинской зонах – гляциальные и флювиогляциальные образования [7].

**Ошурковский горизонт** представлен *лимнием первой террасы* ( $l^1III_{os}$ ), который отмечается в районе Еравнинских озер на их восточном побережье. Отложения в разрезах юго-восточного борта впадины представлены разнозернистыми песками с прослоями глин, в разрезах северо-западного – суглинками и песками с прослоями дресвяно-гравийно-галечного материала. В СПС доминируют пыльца и споры травянистых растений. Осадконакопление проходило в условиях господства степной растительности [69]. Мощность – до 15 м.

В Байкальской, Верхнеангарской, Муйской и Баргузинской зонах в пределах гольцовой части одноименных хребтов в это время накапливались морены позднеплейстоценового оледенения, а в Амалатской зоне – аллювий первой террасы [7].

## ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Образования позднего неоплейстоцена–голоцена представлены палюстринными, лимноаллювиальными, лимническими, аллювиальными, делювиальными, пролювиальными, солифлюкционными, коллювиальными отложениями и их парагенезами.

**Палюстрий** ( $plIII-H$ ) выделяется в верхнем течении р. Мохей у его притоков, а также в месте слияния рек Зун-Хила, Барун-Хила и Арса. На участках, где реки протекают по равнинной местности, из-за очень сильной увлажненности образовывались болота. Отложения представлены торфами, илом, глиной, гравелистым песком. Возраст принят условно, по геоморфологическому положению, поскольку палюстрий перекрывает отложения склонового ряда, в него вложен только аллювий современных долин. С учетом мощности отложений и длительного времени существования впадин можно предположить, что его образование началось, как минимум, в верхнем неоплейстоцене. Мощность – до 10 м.

**Лимноаллювий** ( $laIII-H$ ) откартирован к востоку от Еравнинских озер и составляет обширную континентальную дельту р. Домная. В отложениях континентальной дельты присутствуют переслаивающиеся речные и озерные осадки, т. к. в разные периоды развития района озеро имело большую площадь, и река меняла свое русло. Представлены эти отложения песчано-глинистым материалом с галькой, гравием, окатанными обломками пород, разнообразными по форме и петрографическому составу, иногда отмечаются илистые образования [69].

Описываемые отложения вскрыты при составлении карты масштаба 1 : 50 000 Сагалуевым Д. Д. [69] в скв. 3 (прил. 9) (сверху):

1. Почвенно-растительный слой грязно-коричневого цвета .....	0,35
2. Суглинок в начале и в конце интервала желтого цвета с ожелезненными маломощными прослоями от 1 до 3 см. В середине интервала суглинок приобретает грязно-коричневую окраску. В интервале 3,0–4,0 м – прослой светло-коричневой супеси .....	11,15
3. Песок желтовато-серый средне- и крупнозернистый с примесью суглинка и супеси .....	4,0
4. Глина грязно-коричневая, в конце интервала – серая .....	0,5
5. Погребенный почвенно-растительный слой с обугленной древесиной .....	0,8
6. Супесь в начале интервала светло-коричневая, а в конце – серая .....	3,2
7. Глина темно-серая с примесью дресвы и гравийного материала .....	3,5
8. Песок грубозернистый темно-серого цвета с примесью до 10 % дресвы кислых эффузивов .....	1,0
9. Глина от темно-коричневой до черной за счет обугленной древесины. По всему интервалу прослеживаются маломощные прослои до 1,5 см желтого песка. В нижней части слоя отмечаются включения валунов и дресвы .....	1,5
10. Песок крупнозернистый темно-серого цвета с примесью глины, супеси и небольших обломков яшмы .....	0,15

Общая мощность по разрезу – 26,15 м.

Возраст отложений обосновывается геоморфологическим положением, поскольку лимноаллювий перекрывает отложения позднего неоплейстоцена Еравнинских озер, и в него врезан аллювий голоценового возраста. Также при определении возраста учитываются данные спорово-пыльцевых спектров, полученными из образцов, взятых по скв. 2, 5 (прил. 9) [69].

В большинстве образцов, за небольшим исключением, доминирующей является пыльца трав. В ее составе наибольшее распространение получила пыльца полыни *Artemisia* sp., неопределенная трехбороздная пыльца, семейства *Gramineae* (*Poaceae*) (злаки), *Chenopodiaceae* (лебедовые), *Ranunculaceae* (лютиковые), *Cyperaceae* (осоковые). В составе пыльцы древесного яруса преобладающими являются *Betula*, *Pinus sylvestris*, *P. subgen. Haploxyton* и *Larix* (лиственница). В некоторых образцах встречаются единичные пыльцевые зерна ели *Picea* и ольховника *Alnaster*.

СПС свидетельствуют о том, что накопление осадков в данном районе происходило в условиях господства степной растительности. Климат был континентальный, довольно сухой, что не противоречит принятому возрасту.

Мощность отложений – более 26 м.

С лимноаллювием связаны месторождения строительного песка.

**Лимний (III–Н)** верхнего неоплейстоцена–голоцена на территории распространен вокруг небольших озер, часто расположенных группами. Озерные отложения дешифрируются на аэрофотоснимках в виде округлых полей, остепненных, заболоченных, покрытых кочкарником, реже – заросших ерником. Наибольшее распространение озерные отложения имеют в северной части площади, в Еравнинской впадине.

Лимний сложен песками, илами, реже – гравием, в районе озера Кулькисон – представлен тонкозернистыми песками, глинами, суглинками и гравием. На отдельных участках невысоких террасовидных уступов отмечена горизонтальная слоистость отложений за счет переслаивания маломощных прослоев.

Мощность отложений вокруг самих озер, как правило, невелика (от 0,3 м). Видимая мощность озерных отложений у оз. Кулькисон – до 5 м [52]. Возраст озерных отложений определяется их геоморфологическим положением, они залегают на отложениях склонового ряда и перекрываются современным аллювием. Образование лимния продолжается по сей день.

**Аллювий низких (первой–третьей) террас (aIII–Н)** наблюдаются в долине р. Уды в виде небольших фрагментов, часто – внескандинавских. Террасы состоят преимущественно из песка с прослоями суглинистого и галечно-мелковалунного материала, верхняя часть их перевернута, переработана эоловыми процессами. В береговых обрывах наблюдается тонкая горизонтальная слоистость с чередованием слоев разного состава [52]. На АФС террасы фиксируются светло-серым фототонном [53].

Разрез этих отложений в обрыве р. Уды (прил. 9, № 22) следующий (сверху):

1. Песок желтовато-серый с мелкой галькой пород различного состава .....	1,0
2. Песок желтый, зеленовато-серый кварц-полевошпатовый .....	0,5
3. Суглинок желтовато-серый с рассеянной мелкой галькой .....	0,7
4. Суглинок темно-бурый .....	0,8
5. Песок темно-серый с большим количеством гравийно-галечного материала .....	1,5

Общая мощность по разрезу – 4,5 м.

Подробный разрез описан в уступе террасы близ устьев руч. Гангата и Харагата, в долине р. Уды, в 3 км выше от ОТФ Улан-Майла в уступе террасы высотой 4 м (прил. 9, № 13) [64]:

1. Почва гумусированная песчаная ..... 0,3
2. Супесь бурая, буровато-серая гумусированная со слойчатой структурой ..... 0,1
3. Песок желтый, серовато-желтый мелкозернистый, хорошо промытый и с углистыми пятнами по всему слою. В верхней части слоя отмечается линза гравия и гальки мощностью до 7–8 см. Слоистость горизонтальная, горизонтально-волнистая с мелкой рябью ..... 0,25
4. Песок серый, светло-серый среднезернистый до разнотонного, реже – гравелистый, хорошо отмытый. Слоистость горизонтальная, горизонтально-волнистая. В слое отмечаются тонкие линзы желтого, буровато-желтого тонкозернистого песка мощностью от 1–2 до 5 см ..... 0,7
5. Песок желтый, буровато-желтый тонкозернистый, хорошо отмытый с обилием углистой сажи. Слоистость горизонтально-волнистая. В средней части слоя отмечается линза гравия и мелкой гальки мощностью 5–10 см ..... 0,3
6. Песок желтый среднезернистый, довольно с маломощными линзами гравия и гальки в нижней части слоя. Галька хорошо окатана. Слоистость горизонтальная, ровная ..... 0,4
7. Галечно-мелкогалунный слой с песчаным заполнителем. Окатанность галечников хорошая (2–3 класс). Валуны мелкие и размеры их составляют в среднем 10–15 см, реже – 18–25 см ..... 1,8 (до уреза воды)

Общая мощность по разрезу – 3,85 м.

Мощность отложений – до 4,5 м.

Возраст террас определяется их геоморфологическим положением: они врезаются в аллювий раннего–среднего неоплейстоцена, в них вложен аллювий голоценового возраста.

*Дельтовый (dIII–H)* отмечается во впадинах вокруг крупных рек, в основном на участках, где субстратом являются терригенные отложения, на пологих склонах, зачастую лишенных растительности. Отложения покрывают склоны водораздельных пространств, борта распадков и паддей. Представлены они суглинисто-песчаным материалом с примесью дресвы и щебня. Мощность варьирует от 0,5 до 3 м. Возраст определен условно, по геоморфологическому положению: дельтовый налегает на элювий и солифлюксий, в него врезан аллювий голоценового возраста.

*Аллювий и пролювий (a,plIII–H)* слагают континентальные дельты у Еравнинских озер, образованные ручьями в левобережье р. Домная и притоками р. Уда в верхнем течении. На аэрофотоснимках они фиксируются характерным веерно-струйчатым рисунком. Аллювиальные и пролювиальные отложения представлены песками, супесями, песками с гравием и галькой, валунами. С удалением от гор аллювиальные и пролювиальные отложения в приустьевых частях водотоков второго порядка более сортированные и отмытые. Мощность – до 30 м. Возраст определен по геоморфологическому положению: данные отложения налегают на лимний нижнего неоплейстоцена и перекрываются аллювием голоценового возраста.

*Озерные и болотные отложения (l,plIII–H)* расположены в Еравнинской впадине, преимущественно к югу и западу от Еравнинских озер, на широких пологоувалистых равнинах, где развиты преимущественно палеогеновые и неогеновые терригенные отложения. Отложения представлены илом, глиной и гравелистым песком мощностью до 2–6 м. Возраст определен по геоморфологическому положению: озерные и болотные отложения перекрывают лимний сувинского горизонта нижнего неоплейстоцена, в них врезан аллювий голоценового возраста.

С озерными и болотными отложениями связаны месторождения кирпичных и керамзитовых глин.

*Пролувиальный и дельтовый (p,plIII–H)* развит в бортах р. Уда, участками – в борту р. Мохей, Урудол, Погромка. Отложения покрывают днища и борта логов, слагают конусы выноса в их устьях. На склонах мелких логов, сливающихся в более крупные, преобладают преимущественно дельвиальные процессы, в то время как по их днищам и в устьях развиты пролювиальные отложения, на поверхностях которых на аэрофотоснимках виден струйчатый рисунок.

Они представлены плохо сортированным и грубоокатанным обломочным материалом: щебень, дресва с суглинистым и супесчаным наполнителем. Отложения имеют сложное строение и характеризуются обычно тремя зонами: крупнообломочной, ритмичнослоистой и тонкообломочной. Крупнообломочные отложения образуются в головке шлейфа на границе с денудационной частью склона и характеризуются формированием здесь плохо сортированных щебнистых и щебнисто-дресвяных отложений. Постепенно они сменяются более мелкообломочными, ритмичнослоистыми отложениями. Слоистость обусловлена чередованием материала разного гранулометрического состава, различной сортировкой и располагаются параллельно углу наклона шлейфа. В краевой части обширных и пологих шлейфов отмечаются тонкообломочные отложения песчано-суглинистого состава. Мощность – около 5–10 м. Возраст отложений опре-

делен по геоморфологическим признакам: они налегают на нерасчлененный элювий и перекрываются аллювием голоценового возраста.

*Делювий и солифлюксий* (d,sIII–H) широко развит на пологих склонах в долинах рек, где слагает предгорные шлейфы в нижних частях склонов, перекрывает поверхность низких педиментов. Субстратом для развития данных отложения являются преимущественно магматические и эффузивные породы.

Образование их связано с процессами солифлюкции, протекающими одновременно с плоскостным смывом. На аэрофотоснимках рассматриваемые осадки дешифрируются хорошо и узнаются по характерному струйчатому рисунку.

В скв. 15 (прил. 9) в долине реки Хоссур вскрыты следующие отложения (сверху вниз):

1. Суглинки желто-бурого цвета с дресвой, гравием и мелкой слабоокатанной галькой преимущественно гранитного состава. Иногда встречается щебень ..... 5
2. Пески разнозернистые несортированные полимиктовые желтого цвета с примесью глины и с включением слабоокатанной гальки (от 40 % в верхней части слоя до 20 % – в нижней). Наблюдается характерная для отложений этого типа линзовидная и параллельная склону слоистость ..... 8
3. Суглинки черно-бурого цвета с дресвой и мелкой слабоокатанной галькой, содержание которой достигает 20 % ..... 6

Общая мощность по разрезу – 19 м.

Разрез описан предшественниками [66] как пролювиально-солифлюкционные отложения, однако авторами принят делювиально-солифлюкционный генезис. Возраст отложений принят согласно их геоморфологическому положению, поскольку они налегают на позднеплейстоценовый лимний Еравнинских озер, нерасчлененные склоновые образования и прерываются аллювием голоценового возраста.

*Коллювий и делювий* (c,dIII–H) выделены преимущественно в местах резкого сужения речных долин, где склоны у бортов рек достаточно круты. На склонах проявлены как процессы коллювиальные (обвалы незакрепленного растительностью материала), так и делювиальные (плоскостной смыв материала при увлажнении склонов). Участками отмечаются протяженные, скальные коренные выходы с обвально-осыпными грубообломочными отложениями у их основания и «островками» мелкозема (супеси со щебнем); на других участках коренные выходы единичны, склоны покрыты щебнем и глыбами с супесчаным заполнителем. Мощность отложений – от 0,5 до 2,8 м.

Образования соответствуют времени усиления эрозионной деятельности в связи с последней тектонической активизацией. Возраст отложений определен по геоморфологическому положению: они подрезают нерасчлененные образования верхних частей склонов, в них врезан аллювий голоценового возраста.

## ГОЛОЦЕН

Отложения голоцена представлены техногеном, аллювием русла и пойменных террас.

*Аллювий русла и пойменных террас* (aH) широко проявлен по долинам всех крупных рек и их притоков. Отложения представлены разнозернистыми песками, гравием и галечниками, в старицах – илами, иловатыми песками, реже – суглинками, а в бассейне рек с узким руслом и крутыми бортами – валунным материалом. Аллювиальная толща высокой поймы имеет типичный разрез: в верхней части – тонкослоистые иловатые супеси светло-серого, слегка желтоватого цвета с параллельной, местами косой тонкой слоистостью, в средней части – мелко-среднегалечные, косослоистые отложения с песком и гравием, в верхней части разреза – сортированные галечники с гравием, преимущественно средней размерности и 2 и 3 класса окатанности. Максимальная мощность – 5 м.

С аллювием пойменных террас связаны россыпные проявления золота, Комсомольское месторождение песчано-гравийного материала, проявление урана в скважине.

*Техноген* (tH<sup>2</sup>) выделен на проявлении россыпного золота на руч. Мальта и представлен перемытыми несортированными отвалами добычных работ, сложенными песком, галькой, гравием, щебнем, дресвой. Следы отработки россыпей фиксируются на космоснимках (рис. 8). Мощность техногенных отложений составляет около 5,0 м. Техногенные отвалы также показаны внемасштабным знаком в долине р. Еравнинской в районе проходки штольни.



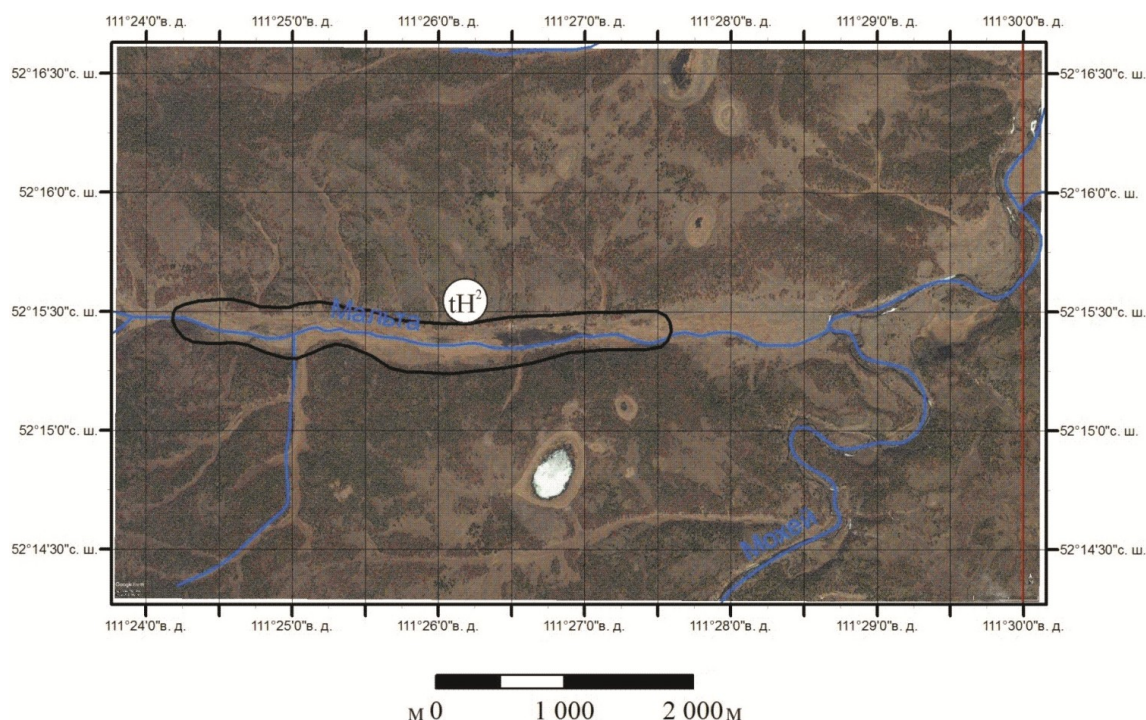


Рис. 8. Техногенные отложения в долине р. Мальта (космоснимок).

### НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Нерасчлененные отложения представлены элювием, образованиями склонового ряда (коллювий, делювий) и их парагенезисами в различных сочетаниях. Условно принято, что время формирования этих отложений охватывает весь квартал.

С учетом исследований донных отложений оз. Байкал, которые свидетельствуют о многократных оледенениях региона в плейстоцене, в течение всего четвертичного периода существовали благоприятные условия и для образования отложений солифлюкционного ряда (десерпций, солифлюксий).

*Солифлюксий* (s) распространен на территории повсеместно на пологих склонах широких речных долин. Отложения картируются по солифлюкционным натекам, валам, реже – натечным террасам, а на фотоснимках отличаются серым фототонном с характерным веерным рисунком растительности. Склоны, на которых развиты солифлюкционные образования, часто заболочены.

Литологический состав отложений относительно разнообразен, но, как правило, в основном они состоят из глины, суглинка, реже – песка с примесью дресвы, щебня, глыб. Субстратом для солифлюксия являются преимущественно магматические и эффузивные породы, занимающие большую часть территории листа. Типичные разрезы описаны в отчетах предшественников [53].

Приведенный усредненный разрез описан по скважинам шнекового бурения (прил. 9, № 16, 17), пройденным станков УПБ-25 в районе озера Борже. Разрез (сверху):

1. Глина серая вязкая плотная с содержанием песчано-галечного материала до 10 %.....	0,5–0,6
2. Глина серая с ярко-рыжими прослойками.....	0,3
3. Глина темно-серая с содержанием песка и гальки до 20 %, часто с линзами гравийно-галечного материала.....	2,0–3,0
4. Глина красновато-бурая вязкая, плотная, однородная.....	1,0–3,0
5. Глина серая вязкая с примесью щебня, дресвы, глыб.....	0,8–1,0
6. Глина желтовато-серая вязкая, плотная с маломощными линзами песчано-галечного материала в виде маломощных линз, местами отмечаются крупные глыбы гранитов .....	4,0

Мощность по разрезу – 8,6–11,9 м.

В разрезе шурфа в пади Широкой [69] имеется спорово-пыльцевой спектр, в основном представленный пылью трав: *Artemisia*, *Polygonaceae* – 4 вида, *Ranunculaceae* – лютиковые, *Leguminosae* (*Fabaceae*) – бобовые и др. Встречаются *Graminaceae* (*Poaceae*), *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*. Из спор присутствуют: *Bryales* – зеленые мхи, папоротники сем. *Polypodiaceae*.



*ceae, Botrychium* – гроздовник и др. Исходя из этого следует, что осадконакопление происходило во вторую половину четвертичного периода, в условиях, близких к современным.

Общая мощность солифлюксия в пределах листа достигает 19 м.

*Десерпций* (dr) развит на водоразделах рек Худан, Холтысон и Арса на водоразделах или склонах средней крутизны, примыкающих к пологим вершинам, которые плохо закреплены растительностью и покрыты каменистыми осыпями. Литологический состав: щебень, дресва, также присутствуют глыбы, субстратом являются магматические и эффузивные породы. Мощность – 0,5–1 м.

*Элювий* (e) залегает на широких плоских вершинах водоразделов, преимущественно на субстрате терригенных пород. Элювий представлен суглинками, глинами, щебнистым материалом, окраска и петрографический состав его зависят от характера материнских пород, однако на субстрате терригенных пород образуются преимущественно супесчаные отложения. Мощность их составляет 0,5–2,0 м.

*Десерпций и солифлюксий* (dr,s) выделены на склонах средней крутизны на субстрате крепких пород (магматических, эффузивных), где совместно проявлены процессы осыпания и течения глинистого материала (на более увлажненных частях склонов). Для данного парагенеза характерны осыпи и курумы на склонах. Рыхлые отложения на водоразделах представляют собой суглинки или глины с дресвой и щебнем (мощность отложений составляет, как правило, 0,5–1,0 м), на склонах отмечаются солифлюкционные глыбы с глинистым и суглинистым заполнителем (мощностью преимущественно 0,5–2,0 м). Литологический состав: суглинки, дресва, щебень, глыбы. Общая мощность отложений – до 3 м.

*Элювий и солифлюксий* (e,s) формируются на плоских водоразделах и примыкающих к ним пологих склонах. На водоразделе, плавно переходящем в пологий склон, формируются элювиальные отложения, на склоне начинают проявляться солифлюкционные процессы, однако площади, занимаемые элювием, немасштабны для данной карты, поэтому они объединены с наиболее пологой частью склона, на которой развиты процессы пластического течения. Субстратом, как правило, являются эффузивные или интрузивные породы. Для среднезернистых гранитов характерны дресвянистые продукты дезинтеграции, а на мелкозернистых разностях и эффузивах – грубообломочный элювий. По литологическому составу элювиальные и солифлюкционные отложения представлены дресвой, щебнем, глыбами с супесчаным, реже – суглинистым заполнителем. Мощность – не более 0,5–1,4 м.

*Коллювий и десерпций* (c,dr) развиты на крутых склонах, на участках, где угол наклона превышает 30–35°, развит осыпной коллювий, на выположенных склонах крутизной 20–35° – десерпций. Отложения такого типа образуются на субстрате из крепких пород – интрузивных пород различных комплексов площади или эффузивных пород. Состав отложений: дресва, щебень, глыбы, погруженные в песчано-глинистый материал. Мощность отложений – до 1–2 м.

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Площадь расположена в пределах юго-восточного окончания Байкало-Витимской складчатой системы, на сочленении со структурами Селенгино-Яблонево-Витимской складчатой системы, охватывая окончание Ангаро-Витимского ареала-плутона (АВАП) (Витимский блок) [6]. Территория характеризуется неоднократными проявлениями магматической деятельности в раннем и среднем палеозое различной интенсивности. В послекарбоновое время территория была охвачена очередными процессами тектоно-магматической активизации с формированием Забайкальско-го вулканоплутонического пояса. В становлении и размещении интрузий этого пояса значительную роль играют зоны разрывных нарушений. Метаморфические образования представлены небольшими полями рифейского малханского сланцево-гнейсового комплекса. Раннепалеозойские интрузивные образования (атарханский и малханский комплексы) имеют ограниченное распространение. Преобладают на площади массивы витимканского комплекса среднего-позднего палеозоя, входящие в Ангаро-Витимский ареал-плутон, и его сложное юго-восточное обрамление. Менее развитые на площади гранитоиды бичурского комплекса, сопровождающие формирование позднепалеозойских структур. Раннемезозойские этапы тектоно-магматической активизации сопровождались интрузиями куналейского комплекса и внедрением интрузивных тел гуджирского комплекса.

## РИФЕЙСКИЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Малханский комплекс сланцево-гнейсовый (s,gRF?m)** выделен в пределах Хилок-Витимской СФЗ в виде ксенолитов в гранитоидах малханского комплекса в верховьях р. Барун-Хила и по лево- и правобережью нижнего течения р. Гангаты – Гангатинский ксенолит (22). Впервые метаморфические докембрийские образования в районе выделены Ю. П. Деньгиным (1954 г.). При составлении геологической карты масштаба 1 : 500 000 [26] эти метаморфические образования выделены в составе малханского метаморфического комплекса рифейского возраста.

Для метаморфических образований, смятых в линейные складки, устанавливается зависимость состава разреза от их структурной приуроченности [66]. В антиклиналях преимущественным развитием пользуются инъекционные гнейсы с послойными и теневыми мигматитами. Среди гнейсов отмечаются редкие, невыдержанной мощности, быстро выклинивающиеся по простиранию «прослой», «линзы» кристаллических амфиболитовых сланцев. Мигматиты, ассоциирующие с ними, по минеральному составу близки к лейкократовым и биотитовым гранитам. В синклинальных структурах, наоборот, в разрезе преобладают меланократовые породы: кристаллические сланцы с линзами амфиболитов и амфиболовых сланцев. В мигматитах, развитых по этим образованиям, отмечаются скиалиты, близкие по составу гранитизированным габбродиоритам. Мигматиты в сланцах и амфиболитах являются преимущественно послойными, ветвящимися, а по составу отвечают мезократовым гранитам, гранодиоритам и кварцевым диоритам.

Среди пород преобладают меланократовые разности: кристаллические сланцы с линзами амфиболитов и амфиболовых сланцев, реже отмечаются гнейсы. Породы гранитизированы, мигматизированы и метаморфизованы в амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фациях. Крупных выходов они не образуют, но поля скопления скиалитов достигают довольно значительных размеров. Форма тел как, правило, пластообразная, а ориентировка сланцеватости в сланцах и гнейсовидности во вмещающих их гранитоидах совпадают. Генезис описываемых образований не ясен. Вполне допустимо, что в состав комплекса включены как собственно древние метаморфогенные образования, так и более молодые метаморфизованные вулканогенно-осадочные толщи. Не исключено, что амфиболиты и кристаллические сланцы повышенной основности могут являться либо динамометаморфическими производными габбро и диоритов,

либо перекристаллизованными вулканитами основного ряда. Гнейсы же, вероятнее всего, не являются древним субстратом, а представляют собой послойные инъекции плагиогранитов, хотя встречаются места, где в гнейсовых толщах установлены реликты первичных псаммитовых и вулканических структур. Для метаморфических пород комплекса в целом характерна выдержанная четкая полосчатость, отражающая, возможно, первоначальное многопорядковое ритмичнослоистое чередование терригенных и известково-мергелистых осадков.

Ниже остановимся на петрографической характеристике наиболее распространенных литологических разностей пород гнейсовой и сланцевой толщи [66].

Кристаллические сланцы амфибол-биотитовые, биотитовые – мелкозернистые породы темно-зеленого цвета, сланцеватой текстуры, лепидогранобластовой структуры. Количественное соотношение породообразующих минералов: плагиоклаз – до 65 %, амфибол – до 10–12 %, биотит – до 25 %, кварц – не более 7–10 %, акцессории – до 3 %; рудный минерал, сфен, апатит, циркон. Плагиоклаз по составу отвечает андезину и встречается в виде удлинённых по сланцеватости зерен с нечетко зональным погасанием. Границы зерен извилистые, корродируются и частично замещаются калишпатом, что сопровождается мирмекитообразованием. Амфибол представлен удлинёнными зернами зеленой роговой обманки, угол с  $Ng=22^\circ$  и интенсивно замещается эпидотом и биотитом. Биотит в виде удлинённых с неправильными очертаниями зерен, часто развивается по амфиболу, темно-бурый, ассоциирует с эпидотом и рудным. Калишпат встречается в виде мелких зерен таблитчатой формы. Контуры его зависят чаще от ограничений промежутков, которые он выполняет. Калишпат с пертитовыми вростками слабо пелитизирован, развит неравномерно. С ним пространственно и, видимо, генетически ассоциирует кварц, развитый так же неравномерно в виде ксеноморфных зерен.

Амфиболиты макроскопически выглядят как темно-зеленые сланцеватые породы. Микроскопически в них устанавливается нематобластовая структура. Состоят они из сине-зеленой роговой обманки ( $cNg=20-22^\circ$ ) – 60–65 %, плагиоклаза – андезина ( $35-40^\circ$  по углу симметричного угасания) – 38–40 % и кварца – до 2 %.

Инъекционные гнейсы биотитовые и биотит-амфиболовые разномасштабные, полосчатой и очковой текстуры, гранобластовой и лепидогранобластовой структуры, серой и светло-серой окраски. Количественное соотношение породообразующих минералов: плагиоклаз – 37–55 %, биотит – 5–10 %, роговая обманка – 0–7 %, кварц – 25–30 %, калишпат – до 30 %, акцессории – до 2 %. Магматические инъекции отмечаются в виде узких полосок, бесформенных пятен с гипидиоморфнозернистой структурой между реликтов пород с грано- и лепидогранобластовой структурой. Плагиоклаз по составу отвечает олигоклазу и олигоклаз-андезину, полисинтетически сдвойникован, замещается калишпатом с образованием в плагиоклазах мирмекитов кварца. Кварц представлен зернистым агрегатом ксеноморфных зерен, полностью зависит от формы выполняемых им промежутков. Калиевый полевой шпат в виде крупных неправильных зерен (порфиробласт) с микроклиновой решеткой. В калишпате отмечаются включения мелких зерен плагиоклаза, которые утратили первоначальное очертание, превратившись в мозаичные и нечетко выраженные гранобластовые агрегаты. Биотит в виде пластин бурого цвета пространственно тяготеет к плагиоклазу. Пластины деформированы и превращены в мелкочешуйчатые агрегаты. С биотитом ассоциирует рудный минерал и сфен. Роговая обманка в виде широко-таблитчатых и ксеноморфных зерен с неровными очертаниями густо-зеленого цвета с углом погасания  $cNg=25^\circ$ . Акцессорные минералы: сфен в виде округлых и конвертообразных кристаллов; рудный ассоциирует со сфеном. Вторичные минералы представлены серицитом, пелитом, хлоритом и гидроокислами железа.

Метаморфизм амфиболитов, кристаллических сланцев и гнейсов метаморфической толщи относится к амфиболитовой фации. Для пород характерны следующие минеральные ассоциации: амфибол-плагиоклазовая, амфибол-биотит-плагиоклазовая и биотит-плагиоклазовая. Амфибол является обыкновенной роговой обманкой зеленоватого и сине-зеленоватого цветов,  $cNg=20-25^\circ$ , плеохроирует от буро-зеленого до темно-коричневого. Биотит бурый, темно-коричневый с резким плеохроизмом. Состав плагиоклаза изменяется от кислого олигоклаза до основного андезина. Кроме этих минералов присутствует кварц и калиевый полевой шпат. Об амфиболитовой фации метаморфизма свидетельствуют интенсивные проявления процессов гранитизации и мигматизации метаморфических пород, протекающих в термодинамических условиях высокотемпературных субфаций амфиболитовой фации.

Диафторез в условиях фации зеленых сланцев в той или иной степени проявлен в породах метаморфической толщи практически повсеместно. Низкотемпературный регрессивный метаморфизм выразился во вторичном рассланцевании пород, нередко секущим первичные параллельные текстуры. Этот процесс сопровождался возникновением новых минеральных ассоциаций. Характерны аполепидогранобластовые и типичные бластомилонитовые структуры. По

буровато-зеленому биотиту развивается светло-зеленый. Вследствие уменьшения железистости биотита при этом процессе наблюдается выделение рудного минерала (магнетита?). Эпидот повсеместно развивается совместно с актинолитом по биотиту и амфиболу, а так же образует порфироидные агрегаты в зернах плагиоклаза. С альбитизацией последнего связаны новообразованные парагенезисы, в состав которых входят эпидот, актинолит, биотит, альбит, кварц, кальцит. Они соответствуют регрессивному метаморфизму в условиях зеленосланцевой формации, частично – кварцево-альбито-эпидото-биотитовой субфации. Диафторические преобразования, учитывая сложную позднейшую историю развития региона, можно увязать с этапами тектоно-магматических активизаций территории, в частности, с мезозойскими тектоно-магматическими процессами.

По петрохимическому составу гнейсы относятся к классу средних пород, к группе умеренно богатых щелочами. Натрий преобладает над калием. По Р. Дэли породы соответствуют умереннощелочным диоритам. Сравнение химического состава гнейсов показывает их близость по основным и части дополнительных характеристик к различным представителям основных и средних пород. Они наиболее близки к ассоциации вулканических горных пород известково-щелочного типа (тип Этны). Учитывая высокое содержания натрия, породы, вероятно, близки к метаморфизованным эффузивам. Пересчетом по методу Н. П. Семененко они относятся к щелочно-алюмосиликатным ортопородам среднего состава [66]. По петрохимическому составу амфиболиты отвечают щелочным базальтам. Пересчет анализа по методу Н. А. Доморацкого позволяет отнести их к ортопородам [66].

Породы характеризуются повышенными коэффициентами концентрации литофильных элементов и обнаруживают близость их значений с таковыми в гнейсовидных гранитоидах малханского гранитного комплекса.

По результатам наземных геофизических работ образования малханского комплекса характеризуются отрицательным (до 300 гамм) и повышенным (до 1,5 мГал) гравиметровым полем относительно окружающих гранитоидов, что вполне согласуется с результатами физических свойств пород комплекса. Они практически не магнитны и обладают отрицательно повышенной плотностью (2,66–2,71 г/см<sup>3</sup>).

На аэрофотоснимках участки распространения пород малханского комплекса не характеризуются отчетливо выраженными индивидуальными дешифровочными признаками и обладают многочисленными непротяженными линейными элементами с отчетливо выраженной ориентировкой, совпадающей с их сланцеватостью и гнейсовидностью. Рельеф представлен узкогрядовыми эрозионными хребтиками с многочисленными скальными останцами и курумовыми мелкоглыбовыми россыпями, обладающими субпараллельной ориентировкой.

Нижняя возрастная граница малханского комплекса не установлена, верхняя определяется несогласным налеганием на него фаунистически охарактеризованных отложений олдындинской свиты раннего кембрия и интродуцированием их гранитоидами одноименного магматического комплекса раннего палеозоя. На основании этих данных и согласно серийной легенде [58, 63], описываемые образования датированы рифеем с определенной долей условности.

## РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Атарханский комплекс габбро-норитовый плутонический (vPZ<sub>1a</sub>)** выделен по руч. Атархан (N-49-XXVI) Д. В. Ветровым в 1960 г. и описан Л. И. Салопом [20]. На площади комплекс пользуется весьма ограниченным распространением и слагает шесть массивов, которые не являются самостоятельными, а представляют собой мелкие тела-ксенолиты, сложенные габбро-норитами, оливиновыми габброноритами. Пространственно они размещаются в пределах Баторгойского (5) и Мальта-Зальтеринского (9) массивов витимканского комплекса, в целом структурно образуя широкую зону распространения вдоль центриклинального замыкания Еравнинского синклинария (вместе с зоной развития гибридных пород в витимканских гранитах).

Наиболее крупный ксенолит – Зымкинский массив (20) обнажается по берегам оз. Зымка, на северо-восточном окончании Мальта-Зальтеринской интрузии (9). Он имеет вытянутую в северо-западном направлении форму (4×1,4 км). Массив сложен преимущественно габброноритами, местами – оливиновыми.

Габбронориты – темно-серые массивные среднезернистые породы с габбровой гипидио-мофнозернистой структурой, состоящие на 75–80 % из основного плагиоклаза (лабрадор № 54–65), моноклинного (авгит или диопсид) и ромбического пироксена (гиперстен) (по 5–10 %), оливина (0–10 %) и рудного (5 %). В оливиновых габброноритах присутствует плагиоклаз (лабрадор-битовнит) – 55–70 %, моноклинный пироксен (диаллаг) – 10–15 %, гиперстен – до 5–7 %, оливин – 5–10 %. Акцессорные: апатит, циркон, сфен в знаках. Вторичные изменения не-

значительные, из вторичных минералов отмечается эпидот и хлорит, которые развиваются по темноцветным минералам, а серицит – по плагиоклазу.

В аэрогеофизических полях массив выделяется низким содержанием калия и магнитной аномалией интенсивностью в 3 000 нТл. В поле силы тяжести ему соответствуют значительная положительная аномалия 8 мГал, что может свидетельствовать о более значительном распространении основных пород на глубине. В какой-то мере это может относиться к другим более мелким телам комплекса, которые пространственно расположены в обширном положительном поле силы тяжести (8–16 мГал). Магнитная восприимчивость габброидов составляет  $(370–800) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, плотность – 2,7–3,2 г/см<sup>3</sup>, радиоактивность – от 10 до 13 мкР/ч.

Геохимический состав габброидов характеризуется кларковыми содержаниями большинства элементов; повышенными содержанием церия – 4,4 г/т, меди – 50,7 г/т, лантана – 2,8 г/т, лития – 4 г/т, стронция – 0,14 г/т, цинка – 66,6 г/т и аномальными для кобальта – 46,8 г/т, хрома – 671,5 г/т, никеля – 132,2 г/т, ванадия – 242 г/т.

Несмотря на типовой для габброидов минеральный состав, их химический состав неоднозначен. По содержанию основных окислов они имеют не типичный состав, только одна проба может относиться к габбронориту, другие две пробы могли бы соответствовать пироксенитам-перидотитам, но очень низкие содержания SiO<sub>2</sub> (38,64 и 39,68 %) не сопоставляются с низкой магнезиальностью MgO (7,72 и 7,47 %), а также с содержаниями CaO (13,14 %). Возможно, это связано с воздействием гранитоидов витимканского комплекса. С долей условности породы комплекса можно отнести к габбровой формации.

Возраст устанавливается прорыванием интрузиями комплекса кембрийских отложений и, в свою очередь, они в виде ксенолитов находятся в гранитах витимканского комплекса и принят согласно Баргузино-Витимской серийной легенды [63].

**Малханский комплекс гранитовый плутонический ( $\gamma$ PZ<sub>1</sub>m)** выделен в 1950-х годах Ю. П. Деньгиным и др. и назван по Малханскому хребту. Интрузии комплекса закартированы в нижнем течении р. Гангаты и в междуречьях Хулганат–Барун–Мальта. Они тесно ассоциируют с выходами пород одноименного метаморфического комплекса. Гранитоиды комплекса с ксенолитами малханского метаморфического комплекса имеют четкие, но местами нерезкие постепенные контакты, обусловленные зонами мигматизации, генетически связанными с процессами гранитизации. Линзовидный и пластовый характер гранитных тел четко подчеркивается параллельностью ориентировки их гнейсовидности с простиранием малханских метаморфических пород.

Указанное, по-видимому, в определенной степени свидетельствует о внедрении значительной части гранитных масс в главную фазу нижнепалеозойских тектонических движений, и поэтому описываемый комплекс отнесен к типу синскладчатых интрузий.

Комплекс представлен гранитами, плагиогранитами и диоритами гнейсовидными и массивными.

Плагиограниты – это лейкократовые мелкозернистые порфировидные массивные со слабо-выраженной гнейсовидностью породы, образующие в основном инъецирующий материал мигматитов. Поэтому количественно они составляют незначительную часть объема комплекса и сложены главным образом плагиоклазом зонального строения (1–4 мм), частично серицитизированным, ксеноморфным кварцем (0,3–0,5 мм) и небольшим количеством темноцветных минералов [54].

Гнейсовидные граниты (гнейсограниты) – средне- и мелкозернистые породы с отчетливой гнейсовидностью, слагающие основное поле распространения данного комплекса. Они образованы идиобластовыми и изометричными зернами плагиоклаза, часто замещаемого альбитом и серицитом, мозаичными агрегатами равномерно распределенного кварца, а также незначительной примесью темноцветных минералов и калишпата [54].

Диориты – серые, темно-серые среднезернистые интенсивно окварцованные, разгнейсованные и сильно измененные породы, занимающие незначительную часть объема данного комплекса. При картировании они визуально принимались как гнейсо-граниты и только при микроскопических исследованиях было установлено, что они представляют собой диориты, возникшие за счет преобразования первичных кварц-биотит-роговообманковых пород. Визуальное сходство измененных диоритов и гнейсо-гранитов вполне подтверждается при микроописании близостью их минеральных составов, текстурно-структурными особенностями и по вторичным изменениям. В целом порода состоит из плагиоклаза, кварца с примесью хлорита, биотита, амфибола и др. Плагиоклаз (андезин № 37) значительно разложен и замещается альбитом, серицитом, соссюритом, пренитом и эпидотом. Кварц образует гранобластовый агрегат, более поздний и связан, по-видимому, с процессами окварцевания [54].

В геохимическом плане гранитоиды комплекса характеризуются повышенным содержанием литофильных элементов: Ва, Мо, Са, Na и др., коэффициент концентрации которых изменяется от 2 до 4,5. Отрицательные значения коэффициентов концентрации элементов сидерофильной группы (Ni, W, Cr, Fe, Ti, Mn), равные 1,4–2,4, характеризуют гнейсовидные гранитоиды как коровые продукты фронта выщелачивания при гранитизации. В отличие от пород малханского метаморфического комплекса, с которым интрузии комплекса характеризуются структурно-минералогическим родством и близкими значениями коэффициентов концентрации тождественных микроэлементов, гнейсовидные гранитоиды в то же время характеризуются уменьшением содержания Са и увеличением Fe, что, по-видимому, происходит за счет перераспределения микроэлементов при замещении роговой обманки биотитом и накопления свободного титаномагнетита.

Химический анализ гнейсовидных гранитоидов показывает, что порода характеризуется повышенным содержанием кремнезема ( $q=15,43$ ) и относится к классу пересыщенной кремнием, и группе нормального ряда, бедной щелочами ( $a/c=3,87$ ). Лейкократовая составляющая породы резко преобладает над фемической ( $a>b$ ) в 2 раза; железо вдвое преобладает над магнием. Щелочные полевые шпаты преобладают над известковистыми ( $C=4,92$ ). Наряду с кислыми плагиоклазами в породе около одной трети ( $p=69$ ) представлено калиевым шпатом [66].

Наземная магнитная съемка в пределах контура распространения пород описываемого комплекса фиксирует спокойное отрицательное магнитное поле с интенсивностью до  $-200$  гамм. В гравиметровом поле они фиксируются относительными минимумами интенсивностью до 1 мГал.

Дешифровочные признаки гранитоидов комплекса идентичны породам метаморфической толщи малханской серии. Рельеф площадей распространения образований комплекса среднегорный, расчлененный с ветвящимися линиями водоразделов сглаженной формы, с многочисленными скальными останцами на террасированных склонах и водоразделах. Нагорные террасы покрыты средне-, крупноглыбовым курумником, который на аэрофотоснимках выделяется белесым фототонном, пятнистым распределением подлеска и травяного покрова. Общая площадь, занимаемая образованиями комплекса, около  $25 \text{ км}^2$ .

Нижняя возрастная граница малханского комплекса устанавливается по прорыванию гранитоидами (с образованием мигматитов) образования малханского метаморфического комплекса. В свою очередь, они перекрываются эффузивами тамирской свиты позднепермского возраста и прорываются [6] интрузиями среднего–позднего карбона. По радиологическим данным [6] возраст гранитоидов (уран-торий-свинцовый метод) определяется в 440 млн лет и (рубидий-стронциевый) в 480 млн лет.

## СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНО-РАННЕПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Витимканский комплекс гранитоидный плутонический** ( $l\gamma, \gamma, \mu, \gamma\delta, q\delta, \xi, \gamma\pi; \gamma\pi, \delta, \gamma\xi C_2 - P_1v$ ) впервые описан Л. И. Салопом [20] в бассейне р. Витимкан (N-49-XVI). В конце 1980–1990-х годов многочисленные исследователи пришли к выводу о необходимости объединения его вместе с баргузинским комплексом в качестве полициклического Ангаро-Витимского ареал-плутона, который формировался от рифея до ранней перми.

Обычно в становлении комплекса выделяются две фазы [6, 63]. Первая фаза представлена преимущественно крупно- и среднекристаллическими гранитоидами с незначительным количеством граносиенитов, сиенитов и гранодиоритов. Ко второй фазе относятся средне-мелкозернистые лейкократовые граниты, граносиениты, сиениты [6]. В настоящей работе в силу структурно-формационных особенностей листа, близости петрографической и петрохимической характеристик пород фаз принят вариант однофазного строения комплекса, соответствующий Алдано-Забайкальской СЛ для ГК-1000/3 [58]. В пределах листа при проведении ГС-50 [53, 62, 64] выделялись массивы как витимканского комплекса, так и ряд «устаревших» комплексов: зазинский [54, 64], палеозойский [52], джидинский [69], которые отнесены к витимканскому комплексу при составлении Госгеолкарты-1000/3 [6] и в настоящей работе. Авторами ГДП-200 [61] все вышеперечисленные комплексы отнесены к пермскому бичурскому комплексу.

Интрузивные образования витимканского комплекса широко распространены в северо-западной части площади. Они представлены пятью, преимущественно крупными, дискордатными массивами, изометричной формы и северо-восточной ориентировки. Их выходы содержат многочисленные и достаточно крупные ксенолиты габбро атарханского комплекса и ксенолиты метаморфических пород итанцинской свиты. К Ангаро-Витимскому ареал-плутону можно отнести только гранитоидный Погромнинский массив (2). Все остальные массивы ком-

плекса приурочены к юго-восточному межареальному пространству Витимского блока ареал-плутона [6]. Их распространение ограничено зоной Удинско-Мохейского главного разлома. На площади листа образования комплекса представлены гранитами крупно-, средне-, мелкозернистыми и порфировидными, биотитовыми, лейкократовыми, реже – биотит-роговообманковыми; кварцевыми монцонитами и монцонитами; гранодиоритами, кварцевыми диоритами, граносиенитами и сиенитами; гранит-порфирами.

Наиболее крупный Мальта-Зальтеринский массив (9) (г. Мальта) занимает значительную территорию (более 500 км<sup>2</sup>) на левобережье р. Уда, вплоть до западной рамки листа. Он находится в юго-западной части Удинско-Домнинского горста, ограниченного Кижинга-Кондинским и Удинско-Мохейским главными разломами. На юго-западной периферии и в центральной части массива породы комплекса прорваны интрузиями куналейского и малыми телами гуджирского комплексов. На северо-восточном фланге отмечаются небольшие массивы-ксенолиты атарханского комплекса. Эндоконтактовые изменения в породах комплекса выразились в образовании фаций мелкозернистых лейкогранитов в зоне закалки и в меньшей степени – гибридных гранодиоритов. У западной рамки наблюдаются небольшие ксенолиты итанцинской свиты с образованием маломощных ореолов ороговикования и скарнирования.

В поле силы тяжести массив характеризуется понижением локального поля силы тяжести амплитудой до –2 мГал в его центральной части с окружением положительными градиентными аномалиями до 8 мГал – по периферии. В магнитном поле он отражается как положительными с северо-запада, так и отрицательными аномалиями с преобладанием положительных значений по периферии массива и мозаичным слабоотрицательным полем в его центральной части. Для центральной части массива характерны высокие значения тория, частично – калия, с локальными высокими полями МЭД.

В пределах массива преобладают лейкократовые и биотитовые граниты. Среди биотитовых гранитов широко распространены пегматоидные разности. Широко развиты гибридные породы – равномернозернистые гранодиориты, местами – порфировидные; диориты, редко – граносиениты и сиениты. Все разновидности пород связаны постепенными взаимными переходами. Наблюдается фациальная зональность: лейкогранит–биотитовый гранит–гранодиорит, диорит.

Погромнинский массив (2), является пограничным для Ангара-Витимского ареал-плутона и находится в северо-западном углу листа. Образования витикамского комплекса, составляющие более 70 % площади массива, прорваны относительно крупной интрузией, мелкими телами и дайками гуджирского комплекса. Среди пород преобладают однородные крупно- и среднезернистые граниты розоватой окраски, лейкократового облика, слагающие большую часть массива. Граниты с широким развитием гибридных разновидностей гранодиоритов, диоритов, редко – граносиенитов и сиенитов слагают периферические части массива. В поле силы тяжести массив характеризуется относительным понижением до 8–10 мГал в его центральной части. В магнитном поле только интрузия гуджирского комплекса отмечается положительной аномалией интенсивностью до 500–750 нТл на фоне спокойного знакопеременного поля. Эта же интрузия также четко отражается высокими значениями поля МЭД. Для всего массива характерны высокие значения калия с оторочкой по периферии высокими значениями тория.

Баторгойский массив (5) пространственно является южным продолжением Погромнинского массива, а с юго-востока ограничен зоной Кижинга-Кондинского разлома. Сложен он лейкократовыми и биотитовыми гранитами, которые слагают большую часть массива. Отмечается четкая фациальная зональность. Осевая часть хребта г. Баторгой сложена лейкократовыми гранитами, а склоны – биотитовыми гранитами. Кварцевые монцониты, монцониты с резко подчиненным количеством кварцевых диоритов и гранодиоритов слагают южное подножье хребта. Образования массива прорваны многочисленными малыми телами и дайками гуджирского комплекса. В поле силы тяжести массив характеризуется относительным повышением до 16 мГал. В магнитном поле отмечаются изменения от слабоотрицательных –300–500 нТл до положительных значений 500–1 000 нТл по периферии массива. Для его центральной части характерны средние значения поля МЭД с локальными аномалиями тория.

Домнинский массив (1) на северо-востоке площади разломом разбит на два блока – северный и южный, который составляет более 80 % площади массива и находится в пределах Удинско-Домнинского горста. Массив сложен мелко-, крупнозернистыми биотитовыми, реже – амфибол-биотитовыми розовато-серыми, розовато-красными гранитами, реже – мелкозернистыми лейкократовыми гранитами. Западная и южная периферии массива представлена порфировидными, неравномернозернистыми, лейкократовыми и биотитовыми разностями. Отмечается незначительное количество граносиенитов и кварцевых сиенитов. Массив находится в поле гравитационной ступени. Северный блок характеризуется отрицательным магнитным полем в пределах значений –300–750 нТл. Над южным блоком наблюдается слабоизрезанное отрица-

тельное поле до  $-500$  нТл с положительными полями ( $100$ – $750$  нТл) по периферии массива. Для массива характерны локальные аномалии со средними значениями поля МЭД, а его северный блок отличается аномалиями с высокими содержаниями тория.

Среди пород комплекса преобладают граниты биотитовые лейкократовые крупнозернистые, среднезернистые и порфировидные, отмечаются неравномернозернистые биотитовые лейкократовые. Граниты массивной текстуры, гипидиоморфнозернистой структуры, серого, светло-серого облика, часто характерны розовая, буровато-розовая окраска и лейкократовый до аляскитового облик. Состав: кварц ( $20$ – $45$  %), плагиоклаз – олигоклаз ( $10$ – $60$  %), микроклин ( $10$ – $60$  %), биотит ( $0$ – $10$  %) в биотитовых разностях до  $15$  %. Содержание плагиоклаза и микроклина, равное в биотитовых гранитах при преобладании микроклина над плагиоклазом – в лейкократовых, где он образует изометричные зерна с развитием пертитов, составляющих до  $50$  % площади зерна. Обычный набор акцессорных минералов: магнетит, апатит, сфен, ортит, циркон. Широко развиты гибридные породы – гранодиориты равномернозернистые, местами – порфировидные, кварцевые диориты, диориты, сиениты, редко – граносиениты и сиениты с гипидиоморфнозернистыми или призматическизернистыми структурами. Породообразующие минералы: кварц –  $5$ – $20$  %, плагиоклаз (олигоклаз) –  $15$ – $60$  %, микроклин –  $10$ – $40$  %, биотит и роговая обманка –  $5$ – $15$  %. Характерные признаки пород: присутствие решетчатого микроклина, практически не затронутого эпимагматическими процессами, развитие мирмекитов на контакте плагиоклаза с микроклином. Монцониты и кварцевые монцониты – серые, темно-серые мелко-среднезернистые породы массивной текстуры, призматическизернистой, аллотриоморфной структуры. В их составе: плагиоклаз ( $30$ – $40$  %), роговая обманка ( $25$ – $40$  %), микроклин ( $10$ – $25$  %), кварц ( $5$ – $15$  %), биотит ( $5$ – $10$  %) и рудный минерал ( $5$ – $10$  %). Дайки и дайкообразные тела комплекса при ГС-50 часто выделялись в состав второй или третьей фазы комплекса. В основном это тела с резкими секущими контактами мощностью  $1$ – $5$  м, до  $20$  м. Протяженность их составляет сотни метров, достигая  $2$  км. Приурочены они чаще всего к зонам разломов. Представлены они мелкозернистыми лейкократовыми гранитами, гранит-порфирами, аплитами, граносиенитами, диоритами. Породы массивной текстуры, кислые разности с гипидиоморфной структурой, сложены албит-олигоклазом ( $30$ – $40$  %), микроклином ( $30$ – $40$  %), кварцем (до  $20$  %), биотитом, мусковитом. В составе микродиоритов преобладает плагиоклаз –  $50$ – $60$  %, биотит и роговая обманка – до  $30$  %, кварц –  $5$ – $7$  %.

Породам комплекса сопутствуют ороговикование, скарнирование и жильно-прожилковое окварцевание. Наиболее широко и интенсивно эти процессы проявились на контакте с осадочно-вулканогенными образованиями олдыдинской свиты раннего кембрия. Здесь наблюдаются тела эпидот-гранатовых, пироксен-гранатовых, гранат-карбонат-эпидотовых, эпидот-амфиболовых и амфибол-кварцевых с неравномерной вкрапленностью магнетита, а также гранат-магнетитовых и магнетитовых скарнов, представляющие собой железорудные тела. При скарнировании и окварцевании образуются руды кальцит-кварц-флюоритового состава. Жильно-прожилковое окварцевание проявлено в зонах трещиноватости, приуроченных в основном к крупным разрывным нарушениям. На контакте с породами итанцинской свиты образуются мало мощные ореолы ороговикования и скарнирования. При прорыве габброидов атарханского комплекса наблюдаются процессы ассимиляции с образованием гибридных пород, реже – роговиков.

В геохимическом отношении породы витимканского комплекса имеют содержания выше кларка: серебро  $<1$  г/т, мышьяк  $<5$  г/т, бериллий –  $1,7$ – $5,5$  г/т, висмут  $<5$  г/т, кадмий  $<0,5$  г/т, церий –  $16,4$ – $253,6$  г/т, кобальт –  $1,3$ – $8,6$  г/т, хром –  $7,5$ – $285,0$  г/т, медь –  $5,6$ – $18,8$  г/т, лантан –  $14,6$ – $168,9$  г/т, литий –  $2,7$ – $41,9$  г/т, молибден –  $2,0$ – $2,9$  г/т, никель –  $6,1$ – $12,2$  г/т, свинец –  $2,0$ – $22,0$  г/т, сурьма  $<5$  г/т, скандий –  $0,5$ – $15,8$  г/т, олово –  $2,0$ – $2,7$  г/т, ванадий –  $4,8$ – $42,3$  г/т, вольфрам  $<5$  г/т, иттрий –  $6,7$ – $38,5$  г/т, цинк –  $7,6$ – $99,2$  г/т. Другие элементы имеют средние содержания ниже кларковых значений: титан –  $0,05$ – $0,4$  %, барий –  $0,01$ – $0,15$  %, марганец –  $0,01$ – $0,07$  %, фосфор –  $0,01$ – $0,20$  %, стронций –  $0,001$ – $0,09$  %.

Средняя магнитная восприимчивость гранитоидов составляет  $580 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, плотность –  $2,55$ – $2,65$  г/см<sup>3</sup>, радиоактивность пород – от  $10$  до  $31$  мкР/ч, средняя –  $15$ – $21$  мкР/ч.

По химическому составу гранитоиды витимканского комплекса относятся к весьма высокоглиноземистой калиево-натровой серии пород умеренно богатых и богатых щелочами гранитоидной формации. На диаграмме Л. С. Бородина (рис. 9) пробы, характеризующие комплекс, образуют ореол, вытянутый вдоль известково-щелочного тренда, за исключением трех проб 6174, 6178, 28091, представляющих «гибридные» породы, которые попадают в крупную тектоническую зону.



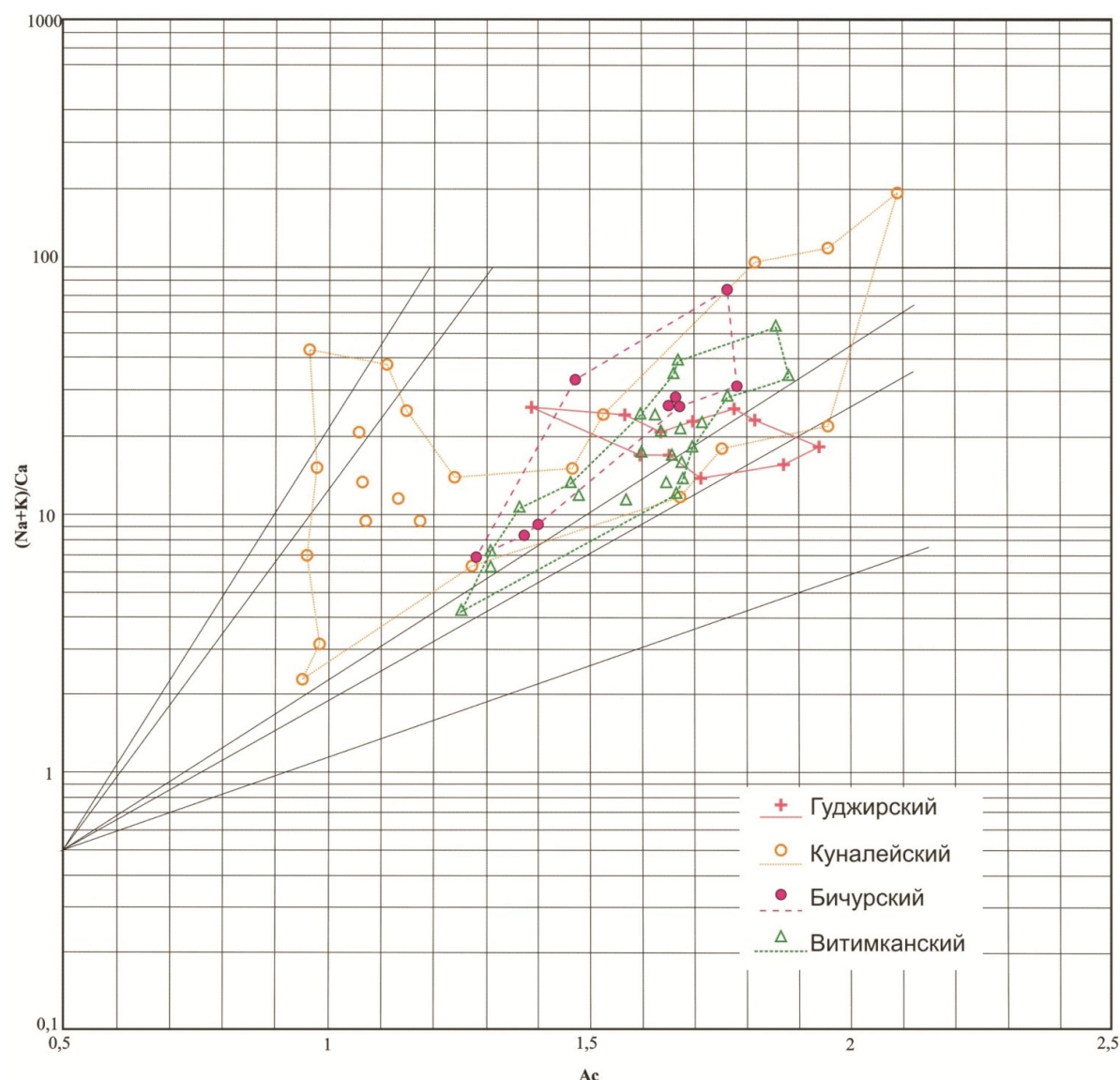


Рис. 9. Диаграмма А. С. Бородина интрузивных образований Мохейской площади.

В пределах листа образованиям витимканского комплекса сопутствуют скарны, жильно-прожилковое окварцевание с железорудным и флюоритовым оруденением, с золотой и редко-металльной минерализацией.

На площади гранитоиды комплекса прорывают кембрийские отложения и перекрываются вулканитами цаган-хунтейской свиты триаса. Они прорваны интрузивными образованиями триасового куналейского и юрского гуджирского комплексов. На карте ГК-1000/3 витимканский комплекс, возраст которого был индексирован по стратиграфической шкале 2007 года как  $C_{2-3}$ , а по шкале 2016 года его возраст следует датировать  $C_2-P_1$ , что не противоречит радиологическим датировкам, приведенным в Алдано-Забайкальской серийной легенде 1000/3.

## СРЕДНЕПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Бичурский комплекс габбро-монцитит-гранитовый плутонический** под этим названием выделен Л. А. Козубовой в 1967 г. и изучался многими исследователями. Петротипом комплекса является Бичурский массив, расположенный на р. Бичура (М-48-ХVIII). В петротипе выделено три фазы: первая – монцогаббро; вторая – кварцевые сиениты, кварцевые монцититы, сиениты и монцититы; третья – граниты и лейкограниты умереннощелочные, граносиениты. Породы комплекса на Мохейской площади сосредоточены в юго-восточной части листа и имеют ограниченное распространение. Картируются только гранитоиды второй и третьей фаз. *Вторая фаза* ( $\gamma\xi, \gamma\delta, q\delta P_2 b_2$ ) имеет незначительное распространение и представлена кварцевыми сиенитами, граносиенитами, гранодиоритами. *Третья фаза* ( $\epsilon\gamma, \gamma\pi, \gamma\xi\pi; \gamma\pi, \gamma\xi\pi P_2 b_3$ ) сложена гранитами и лейкогранитами умереннощелочными, двуполевошпатовыми и щелочнополевошпа-

товыми; гранит-порфирами, граносиенит-порфирами. Отнесение этих пород к бичурскому комплексу сделано вслед за предшественниками [5].

Образования комплекса представлены четырьмя массивами, два из которых наиболее крупные – Хассурский (15) и Холтысонский (18) – изометричной формы с неровными «заливистыми» границами и северо-восточной ориентировки распространены в пределах позднепалеозойской структуры (Цаган-Худанское поднятие), ограниченной с северо-запада Мохей-Холтысонским главным разломом.

Наиболее крупный Хассурский массив (15) бичурского комплекса находится у восточной рамки листа. С северо-запада и с юго-востока он ограничен региональными разломами. В его северо-западной части он прорван крупной интрузией куналейского комплекса. В поле силы тяжести массив характеризуется понижением локального поля силы тяжести амплитудой от  $-2$  до  $-16$  мГал. Над ним наблюдается спокойное отрицательное (от  $-300$  до  $-500$  нТл) магнитное поле. Для пород бичурского комплекса в массиве характерны средние значения поля МЭД. Сложен массив главным образом породами третьей фазы комплекса. Представлены они гранитами и лейкогранитами умереннощелочного ряда двуполевошпатовыми и щелочнополевошпатовыми, которые занимают господствующее положение, слагая однородное на десятки километров поле. Юго-западная периферия интрузии сложена граносиенитами и кварцевыми сиенитами второй фазы. Все разновидности пород имеют между собой постепенные переходы.

Холтысонский массив (18) находится на юго-западном окончании Цаган-Худанского поднятия и вытянут в северо-восточном направлении по левому борту одноименной реки. С северо-запада он ограничен Мохей-Холтысонским разломом и приурочен к оперяющему его субширотному разрывному нарушению. Отмечается прорыв его небольшими телами гуджирского комплекса. Сложен массив породами третьей фазы: сиенит-порфирами, гранитами умереннощелочными мелко-среднезернистыми гранитами. Массив отвечает полю пониженных значений силы тяжести до  $-18$  мГал. Над ним наблюдается спокойное отрицательное ( $-300$  нТл) магнитное поле и средние значения поля МЭД.

Кроме вышеприведенных массивов, с долей условности, к комплексу можно отнести ряд небольших интрузий неправильной формы, в том числе Арсинский массив (19) в южном борту Холинской впадины, сложенный гранодиоритами второй и гранитами, а местами – гранит-порфирами третьей фазы комплекса. Арсинский массив (19) находит отражение в магнитном поле положительной аномалией до  $500$  нТл на фоне слабоотрицательных значений. Над ним наблюдаются небольшие локальные аномалии с высокими значениями поля МЭД и повышенными содержаниями калия и тория.

Граносиениты и кварцевые сиениты (вторая фаза) – породы розовые, розовато-серые массивные с гипидиоморфной структурой, состоят из каликатрового полевого шпата ( $40-50\%$ ), плагиоклаза (андезин-олигоклаза) (до  $25\%$ ), кварца ( $10-20\%$ ), биотита (до  $5\%$ ) и роговой обманки ( $0-5\%$ ). Обычный набор аксессуарных минералов: апатит, сфен, циркон. Граниты и лейкограниты умереннощелочные (третья фаза) – розовые, красные, розовато-серые, местами – серые, лейкократовые средне-, крупнозернистые массивные породы с гипидиоморфнозернистой, участками гранофировой структурами. Минеральный состав: кварц ( $25-40\%$ ), каликатровый полевой шпат ( $30-65\%$ ), плагиоклаз ( $0-30\%$ ), биотит ( $0-5\%$ ). Аксессуарные минералы: апатит, циркон, рудный. Гранит-порфиры – розовые, красные, бурые порфировые породы с микрогипидиоморфной, гранофировой структурами основной кварц-полевошпатовой массы. Во вкрапленниках ( $5-30\%$ ) размером  $2-5$  мм наблюдаются в переменном количестве кварц, каликатровый полевой шпат, плагиоклаз. Граносиенит-порфиры – бурые по окраске, в отличие от гранит-порфиров, во вкрапленниках отсутствует кварц и присутствует биотит. Граниты мелкозернистые с гипидиоморфной структурой и массивной текстурой. Состоят из микроклин-микроклин-пертита ( $50-60\%$ ), плагиоклаза ( $5-10\%$ ), кварца ( $20-30\%$ ), рибекита ( $5\%$ ). Сиенит-порфиры с порфировой структурой и микрогранитовой основной массой. Минеральный состав: вкрапленники – калишпат ( $10-20\%$ ); основная масса – калишпат ( $65-70\%$ ), эгирин и рибекит ( $10-15\%$ ). Из вторичных изменений следует отметить широко развитую в гранитоидах пелитизацию щелочного полевого шпата, причем, чем интенсивнее проявлена пелитизация, тем более яркую красных тонов окраску приобретает гранит. В ярко окрашенных гранитах часто отмечается гранофировая структура. Микроклиновая решетка, четко проявленная в щелочных полевых шпатах серых гранитов, исчезает по мере роста интенсивности пелитизации.

В составе третьей фазы бичурского комплекса выделяются порфировые породы, представленные гранит-порфирами и граносиенит-порфирами, слагающими немногочисленные дайки. Дайки, при мощности первые метры, прослеживаются на сотни метров. Порфировые породы, слагающие дайки и краевую фацию плутона, идентичны. Дайки порфировых пород прорывают

все стратифицированные палеозойские отложения и интрузивные породы бичурского комплекса.

Постмагматические процессы представлены преимущественно грейзенизацией, серицитизацией и жильно-прожилковым окварцеванием.

Основная часть пород бичурского комплекса по геохимическим показателям имеет содержания выше кларка: серебро <1 г/т, мышьяк <5 г/т, бериллий – 2,2–5,8 г/т, висмут – 5–7,6 г/т, кадмий – 0,5–1,8 г/т, церий – 14,3–116,6 г/т, кобальт – 1,4–16,8 г/т, хром – 5,5–232,2 г/т, медь – 5,6–45,0 г/т, лантан – 15,1–58,9 г/т, литий – 3,0–27,6 г/т, молибден – 2,0–7,6 г/т, никель – 4,8–14,8 г/т, свинец – 3,3–22,2 г/т, сурьма <5 г/т, скандий – 1,1–17,1 г/т, олово – 2,0–3,6 г/т, ванадий – 7,4–106,2 г/т, вольфрам <5 г/т, иттрий – 13,5–58,5 г/т, цинк – 11,3–104,4 г/т, цирконий – 36,3–362,9 г/т. Другие элементы имеют средние содержания в пределах кларковых значений: марганец – 0,014–0,088 %, стронций – 0,001–0,079 %; или не превышающие значение кларка: титан – 0,095–0,95 %.

Физические свойства пород имеют большой разброс и зависят от их состава и составляют: плотность – 2,4–2,7 г/см<sup>3</sup>; магнитная восприимчивость –  $(10\text{--}2\ 000) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ; радиоактивность – от 13 до 28 мкР/ч, средняя – 18 до 21 мкР/ч.

В Баргузино-Витимской серийной легенде комплекс отнесен к габбро-монцонит-гранитовой формации. Но на диаграмме Л. С. Бородина породы комплекса данной территории образуют тренд известково-щелочного гранитного состава (или гранодиорит-гранитного). Поэтому в данном случае комплекс представлен гранитоидной составляющей известково-щелочного тренда без связи с габбро-монцонитовой составляющей. Повышенная щелочность по сравнению с витимканским комплексом не выражена – они просто образуют более компактный тренд (меньше гибридности) внутри «расплывчатого» тренда витимкана, т. е. являются более чистыми магматическими гранитоидами с метасоматическими отклонениями в наиболее кислой части.

Позднепермский возраст пород бичурского комплекса установлен на основании эруптивных контактов их с пермскими вулканитами тамирской свиты, а с другой стороны – прорыванием щелочными сиенитами куналейского комплекса среднего триаса и перекрытием вулканогенными образованиями цаган-хунтейской свиты среднего триаса [5, 6, 7, 66].

С образованиями бичурского комплекса на юге Бурятии связаны редкометалльная и молибденовая минерализации. Металлогеническая специализация пород комплекса в пределах листа не находит своего четкого отражения в силу небольших площадей развития интрузий. Можно отметить приуроченность к ним, совместно с вулканогенными образованиями тамирской свиты минерализации молибдена, редко – флюорита, урана, меди и редких (ниобия) металлов.

## СРЕДНЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Куналейский комплекс щелочных гранитов и сиенитов плутонический** ( $E\gamma, E\gamma\xi, E\xi, E\xi\pi T_2 kn$ ) (ранее как малокуналейский) выделен П. И. Налетовым в 1952 г. в бассейне р. Мал. Куналей (М-48-XI) и изучался многими исследователями. Комплекс однофазный и в петротипе представлен щелочными породами – кварцевыми сиенитами, в периферийной части – гранитами и граносиенитами [5, 6, 58]. В некоторых работах комплекс двухфазный [6], в том числе в Баргузино-Витимской СЛ для ГК-200 [63]. В настоящей работе в силу петрографической и петрохимической характеристик пород комплекса на изучаемой территории принят вариант однофазного строения комплекса, соответствующий Алдано-Забайкальской СЛ для ГК-1000/3 [58].

Интрузии комплекса на площади образуют семь дискордантных массивов различных размеров, неправильной и изометричной формы, размещение которых контролируется главными разломами северо-восточного направления – Удинско-Мохейским и Мохей-Холтысонским. Сложены массивы гранитами щелочными и щелочнополевошпатовыми, граносиенитами, сиенитами и сиенит-порфирами.

Один из крупных массивов куналейского комплекса – Уртинский (16) – прорывает образования витимканского комплекса (Мальта-Зальтеринский массив) в его юго-западной части. На юге породы массива имеют тектонический и интрузивный контакт с вулканитами цаган-хунтейской свиты. Сложен массив преимущественно щелочными граносиенитами (75 %), реже – сиенитами и гранитами, образующими небольшие, разрозненные участки. Общими чертами пород интрузии является низкое содержание темноцветных минералов, постоянное переменное количество кварца и преобладание в их составе решетчатого микроклина. В поле силы тяжести массив расположен в области гравитационной ступени – от 8 до 4 мГал. В магнитном поле он характеризуется дифференцированным градиентными полями от отрицательных –300 до –500 нТл до положительных 500–750 нТл. В юго-западной части интрузии наблюдается локальная аномалия калия, а в северной – средние значения поля МЭД.

В юго-восточной части все той же Мальта-Зальтеринской интрузии (9) витимканского комплекса (район г. Мальта), выделен небольшой Верхнехулганатский массив (13) куналейского комплекса. Большая северная часть массива сложена преимущественно щелочными граносиенитами. В южном блоке преобладают щелочные разнотерристые граниты. Фациальные взаимопереходы между этими разновидностями постепенные.

Правомохейский (Тынкухонский) массив (10) представляет собой три несколько обособленных интрузивных тела, расположенных в бассейнах правых притоков р. Мохей и вытянутых в север-северо-восточном направлении. Они сложены главным образом щелочными разнотерристыми гранитами, редко – сиенит-порфирами. Взаимопереходы между фациальными разновидностями постепенные. Над массивом наблюдается спокойное слабоотрицательное магнитное поле (от  $-100$  до  $-300$  нТл) и средние значения поля МЭД.

Верхнемохейский массив (14) комплекса приурочен к Мохей-Холтысонскому разлому и предположительно прорывает на северо-западе Хассурскую интрузию (15) бичурского комплекса. Массив сложен среднетерристыми щелочными и щелочнополевошпатовыми гранитами. По данным ГДП-200 [61] «все попытки найти рвущие контакты с вмещающими гранитами и граносиенитами бичурского комплекса не увенчались успехом. Не выявлено никаких приконтактных изменений и зон закалки. Наблюдения по отдельным коренным выходам и глыбовым развалам показывают, что среднетерристые двуполевошпатовые граниты бичурского комплекса постепенно сменяются среднетерристыми щелочнополевошпатовыми гранитами, в которых затем появляются щелочные темноцветные минералы, то есть стандартные щелочные граниты куналейского комплекса». В поле силы тяжести и в магнитном поле интрузия куналейского комплекса не находит своего четкого отражения, но для нее характерны высокие значения поля МЭД и аномалии с высокими содержаниями тория.

Зырликтинский массив (17) площадью около  $60 \text{ км}^2$  с юго-востока ограничен Мохей-Холтысонским разломом. Сложен он преимущественно щелочными гранитами различного облика и структуры. Меньшим распространением пользуются щелочные сиениты, граносиениты и сиенит-порфиры. В поле силы тяжести массив находится в гравитационной зоне со значениями от  $-12$  до  $-8$  мГал в его центральной части. В магнитном поле он характеризуется отрицательными значениями от  $-100$  до  $-500$  нТл. Массив четко отражается высокими значениями поля МЭД и аномалиями с высокими содержаниями тория.

Среднетерристые эгирин-рибекитовые эгириновые и лейкократовые граниты серого цвета с среднеравнозернистой структурой с неясно выраженной порфировидностью. Состоят из каликатрового полевого шпата (пертит;  $60\text{--}75\%$ ), кварца ( $20\text{--}30\%$ ), эгирина и рибекита ( $5\%$ ). В зернах калиевого полевого шпата – частое присутствие реликтового плагиоклаза, а иногда микроксероцитов пород среднего состава и роговиков. Из акцессорных минералов отмечены апатит, циркон, сфен. Мелкозернистые щелочные граниты имеют массивную текстуру. Для этих пород характерно наличие миаролитовых пустот и небольшое количество ( $1\text{--}2\%$ ) темноцветов. Минеральный состав: калишпат-пертит ( $65\text{--}70\%$ ), кварц ( $20\text{--}30\%$ ); из второстепенных присутствуют биотит и реликты зонального плагиоклаза. Калишпат-пертит на  $35\text{--}40\%$  замещен альбитом.

Эгирин-рибекитовые и эгириновые сиениты и граносиениты – светло-серые, серые, темновато-серые породы с равномернозернистой, местами порфировидной текстурой основной массы. Характерной чертой внешнего облика пород является пятнистость зерен слагающих их полевых шпатов, наличие миаролитовых пустот и кучное распределение темноцветных компонентов. Наиболее распространенными микроструктурами их являются гипидиоморфнозернистая и аллотриоморфнозернистая с подчиненным развитием пегматитовой. При замещении плагиоклаза микроклином отмечается образование локальных мирмекитовых структур. Минеральный состав пород довольно однообразен. Они сложены микроклин-пертитом ( $60\text{--}90\%$ ), кварцем ( $5\text{--}15\%$ ) и темноцветными минералами ( $5\text{--}10\%$ ), представленными биотитом и различными сочетаниями эгирина, рибекита и умереннощелочного амфибола экерманит-арфведсонитового ряда. Каликатровый полевой шпат представлен отчетливо изоморфными таблитчатыми кристаллами всегда свежего облика, в которых устанавливается четкая микроклиновая решетка. Для минерала характерны ленточные пертиты распада. В центральных частях большинства зерен микроклина содержатся реликты плагиоклаза. Из акцессорных минералов преобладает титаномagnetит, реже отмечаются сфен, циркон, монацит, флюорит и апатит.

Сиенит-порфиры имеют массивное сложение, структура их порфировая с микропегматитовой структурой основной массы. Они состоят из каликатрового полевого шпата ( $70\text{--}80\%$ ), кварца ( $5\text{--}10\%$ ), щелочной роговой обманки ( $1\text{--}5\%$ ) и биотита ( $1\text{--}5\%$ ). Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом и рудным. Порфировые выделения составляют от  $30$  до  $50\%$  породы и сложены интенсивно пелитизированным калишпатом.

Общими чертами для всех пород комплекса являются: присутствие щелочных темноцветных минералов, постоянное присутствие и переменное количество кварца, преобладание в их составе решетчатого микроклина. Характерными для пород комплекса являются процессы калиевого автometасоматоза и альбитизации.

Геохимически в куналейском комплексе преобладают породы, имеющие содержания выше кларка: серебро <1 г/т, мышьяк <5 г/т, бериллий – 1,6–6,5 г/т, висмут – 5–6,6 г/т, кадмий – 0,5–1,9 г/т, церий – 24,7–126,3 г/т, кобальт – 2,2–19,3 г/т, хром – 9,7–128,9 г/т, медь – 4,2–16,7 г/т, лантан – 6,5–68,0 г/т, литий – 3,1–29,0 г/т, молибден – 2,0–2,7 г/т, никель – 4,3–22,7 г/т, свинец – 2,0–45,4 г/т, сурьма <5 г/т, скандий – 1,5–117 г/т, олово – 2,0–5,6 г/т, ванадий – 10,9–123,9 г/т, вольфрам <5 г/т, иттрий – 6,0–92,5 г/т, цинк – 14,2–153,5 г/т, цирконий – 15,6–391,1 г/т. Другие элементы имеют средние содержания в пределах кларковых значений: барий – 0,01–0,23 %, стронций – 0,002–0,13 %; или не превышающие значение кларка: титан – 0,1–0,93 %.

Физические свойства пород: плотность составляет 2,49–2,60 г/см<sup>3</sup>; магнитная восприимчивость – 0–50·10<sup>-5</sup> ед. СИ; радиоактивность – от 10 до 27 мкР/ч, средняя – 15–18 мкР/ч.

По химическому составу породы фазы образуют ряд от щелочных сиенитов до умеренно-щелочных гранитов и лейкогранитов. Они принадлежат к калиевой серии и являются высокоглиноземистыми. По совокупности признаков породы комплекса относятся к щелочногранитовой формации. На диаграмме Л. С. Бородин (рис. 9) пробы комплекса образуют несколько «локальных» трендов. По Зырликтинскому массиву (17) получается два тренда: один – известково-щелочных гранитов, второй – повышенной щелочности. Пробы Хобурского массива (7) ближе к щелочному тренду. А пробы Уртинского массива (16) расположились на диаграмме поперек трендов. Что может свидетельствовать о «метасоматическом», а не магматическом происхождении. Из-за специфики петрографических и петрохимических особенностей, недостаточной изученности можно говорить о некоторой условности выделения куналейского комплекса или, по крайней мере, отдельных его массивов на площади.

Щелочные гранитоиды комплекса прорывают эффузивы цаган-хунтейской свиты нижнего триаса и находятся в гальке конгломератов удинской свиты средней–поздней юры. При проведении ГДП-200 [61] проба из щелочных гранитов Верхнемохейского массива датирована по цирконам (SHRIMP-II) – 261±3 млн лет (поздняя пермь). Наблюдения проводились по отдельным коренным выходам и глыбовым развалам и рвущие контакты не установлены, и только визуально порода определена как щелочной лейкогранит куналейского комплекса. Можно предположить, что здесь не исключен захват циркона из субстрата (бичурские граниты) или могло быть результатом отбора пробы 2035 в условиях петрографической и визуальной близости пород и возможного присутствия в месте отбора ксенолитов бичурских гранитоидов. Изучение возраста по цирконам уран-свинцовым методом при проведении ГДП-200 [61] по руч. Холтысон (юго-западный контакт Зырликтинского массива (17) куналейского комплекса) получена датировка 241±3 млн лет (средний триас), что соответствует серийным легендам – Баргузино-Витимской для ГК-200 и Алдано-Забайкальской для ГК-1000/3.

На площади породам куналейского комплекса сопутствуют скарнирование и жильно-прожилковое окварцевание с молибденовой и флюоритовой минерализацией.

## РАННЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Гуджирский комплекс гранитовый плутонический** (lγ;γπ,γξπJ<sub>1</sub>?g) выделен П. И. Налетовым в стратотипической местности (бассейн р. Джиды, лист М-48-XIV). Массивы комплекса и многочисленные дайки сложены равномернозернистыми или порфировидными гранитами и лейкократовыми гранитами. В пределах листа при проведении ГС-50 [52, 53, 54] и при составлении Госгеолкарты-1000/3 [6] выделялись отдельные массивы комплекса. Авторами ГДП-200 [61] они отнесены к бичурскому комплексу.

На площади массивы гуджирского комплекса размещены в пределах развития интрузий витимканского комплекса и их распространение ограничено зоной Удинско-Мохейского главного разлома. Форма массивов изометричная, залегают они резко дискордантно по отношению к вмещающим структурам. Комплекс однофазный и представлен лейкократовыми гранитами, морион-гранитами; дайками лейкогранитов, гранит-порфиров, сиенит-порфиров, аплитов.

Наиболее крупный Буяновский массив (3) гуджирского комплекса имеет изометричную форму и находится в восточной части Погромнинской интрузии (2) витимканского комплекса. Сложен он мелкозернистыми лейкократовыми гранитами, в краевых частях они иногда приобретают порфировидную структуру или обогащаются биотитом. В поле силы тяжести интрузия находится в области локального понижения гравитационного поля до –10 мГал. В магнитном

поле она выделяется положительным магнитным полем интенсивностью от 300 до 500–750 нТл кольцевой формы с отрицательной аномалией в центре до –100 нТл. Для массива характерны аномалии с высокими содержаниями калия и довольно четкое совпадение его геологических границ с контуром высоких значений поля МЭД.

Удинский массив (6) гуджирского комплекса находится в пределах юго-западного окончания Домнинской интрузии (1) витимканского комплекса. Сложен массив порфировидными средне- и неравномернозернистыми лейкократовыми и биотитовыми гранитами с преобладанием лейкократовых разностей. Центральная большая часть интрузии представлена морионсодержащими гранитами среднезернистыми массивными. Граниты содержат темно-серый, черный кварц (морион), который отчетливо выделяется на темно-розовом полевошпатовом фоне. В поле силы тяжести массив соответствует слабоотрицательным значениям до –2 мГал. Интрузия четко отражается высокими значениями поля МЭД и совпадающими с ними аномалиями с высокими содержаниями тория.

Небольшой изометричный Жин-Косонский массив (11) находится севернее г. Мальта, в поле развития гранитов витимканского комплекса (Мальта-Зальтеринский массив) представлен лейкократовыми гранит-порфирами и аплитовидными гранитами. Лейкократовые гранит-порфиры мелкозернистого облика и сиренево-серого цвета. Порфировые выделения представлены калишпатом, частично – плагиоклазом и водяно-прозрачным кварцем (3–5 мм). Аплитовидные граниты светло-серые мелкозернистые, состоящие из угловатых зерен водяно-прозрачного кварца и белого полевого шпата. Участками – порфировидного облика за счет округлых водяно-прозрачных зерен кварца. Над массивом наблюдается локальное поле силы тяжести до –2 мГал. В магнитном поле он соответствует слабоотрицательным значениям от –100 до –200 нТл и находится в поле с высокими значениями МЭД и совпадающими с ними аномалиями с высокими содержаниями тория.

Граниты комплекса имеют гипидиоморфную, гранитную структуру, массивную текстуру и состоят из калиевого полевого шпата – 30–60 %, кварца – 20–45 %, плагиоклаза (альбито-олигоклаза) – 5–30 %, биотита – от 2–3 % (лейкократовые) до 10–15 % (биотитовые). Калиевый полевой шпат представлен главным образом микроклином и микроклин-пертитом, реже – ортоклаз-микропертитом. Очень характерен кварц (морион), выделяющийся в виде крупных ограненных или округлых кристаллов черного и темно-серого цвета. Очень часто чешуйки биотита затушевываются кварцем. Акцессорные минералы представлены флюоритом, магнетитом, цирконом, сфеном, апатитом, молибденитом, касситеритом, пиритом.

Породы комплекса также в виде небольших дайкообразных тел и многочисленных даек присутствуют в пределах практически всех массивов витимканского комплекса и образуют неясно выраженные пояса северо-восточного и субширотного простираения. По составу преобладают гранит-порфиры, граносиенит-порфиры и аплиты.

Породам комплекса сопутствуют грейзенизация и жильно-прожилковое окварцевание. В гранитоидах часто проявлены процессы грейзенизации, реже – альбитизации. Многие массивы сопровождаются густой сетью кварцевых жил и прожилков.

В геохимическом отношении гранитоиды характеризуются повышенным содержанием молибдена, вольфрама, олова. В концентрациях, близких к кларку, отмечаются Pb, Cu, Sr, La, Ni, Zn, Nb, Sn, Be, Zr, Ga.

Физические свойства пород имеют следующие параметры: средняя плотность составляет 2,56 г/см<sup>3</sup>; средняя магнитная восприимчивость – 0–10·10<sup>–5</sup> ед. СИ; радиоактивность – от 15 до 40 мкР/ч.

Для гранитов гуджирского комплекса характерно высокое содержание кремнекислоты и щелочей, сильное пересыщение глиноземом. В неизмененных гранитах калий резко преобладает над натрием. По своим параметрам породы комплекса можно отнести к гранит-лейкократовой формации. На диаграмме Л. С. Бородин (рис. 9) пробы комплекса расположились поперек трендов, что может свидетельствовать о «метасоматическом» происхождении комплекса. Из-за недостаточной изученности, петрографических и петрохимических особенностей, можно говорить о некоторой условности выделения на площади гуджирского комплекса и, особенно, его Удинского массива (6).

Гранитоиды комплекса прорывают граниты витимканского комплекса и вулканиты цаганхунтейской свиты. Верхняя возрастная граница определяется наличием гранитоидов комплекса в гальке конгломератов удинской свиты. Возраст комплекса принят раннеюрским, что не противоречит радиологическим результатам К-Ar – 188±5 млн лет, U-Pb – 180 млн лет, приведенным в Алдано-Забайкальской СЛ-1000/3.

С гранитоидами гуджирского комплекса на площади работ пространственно и генетически связано молибденовое оруденение. Можно предположить парагенетическую связь с флюори-

товым и урановым оруденением, которое характерно для всей Курбино-Еравнинской минералогической зоны.

## ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Бадинский вулканический комплекс. Субвулканические образования** ( $\beta J_3bd$ ) на изученной площади проявлены на завершающем этапе мезозойского тектоно-магматического цикла, являясь самыми молодыми интрузивными формациями района. Распространены они на юго-востоке площади, в пределах Холинской впадины (13) Цаган-Худанского поднятия и залегают в форме даек и штокообразных тел, значительно реже – в форме пластовых интрузий (силлов). Генетически субвулканические образования связаны со стратифицированными вулканитами бадинской свиты и представлены базальтами и долеритами. Породы массивные плотные черной, темно-серой, иссиня-черной окраски, полнораскристаллизованные с кристаллическизернистой, равномернозернистой основной массой, состоящей из призматических зерен основного плагиоклаза (в количестве 7–80 %), роговой обманки, биотита. Структура офитовая, основной массы – толеитовая, гиалопилитовая, интерсертальная.

Наиболее крупное тело долеритов закартировано в восточной прибортовой части Холинской (Хуртейской) структуры, в устье р. Барун-Хила [66]. Шток вытянут в северо-восточном направлении на расстояние свыше 3 км. Форма его неправильная овальная. Размеры – 3,5×1,5 км. Сложен долеритами иссиня-черной окраски массивными полнораскристаллизованными. Вмещающими породами являются витро- и литокластические туфы риолитов бадинской свиты. Долериты имеют с последними нормальный интрузивные взаимоотношения. Породы апикальной части штока характеризуются значительно менее раскристаллизованной плотной основной массой. В направлении к северо-западу, в нескольких сотнях метров от западной границы штока закартировано еще одно подобное тело правильной овальной формы, но меньших размеров. Сложено оно черными долеритами массивными с кристаллическизернистой структурой. Вмещающие породы в зоне контакта ороговикованы.

Несколько силлов закартировано в западной части Холинской (Хуртейской) структуры [66]. Наиболее протяженный (1,5 км) из них представляет собой типичную пластовую интрузию, залегающую субсогласно с вмещающими ее риодацитами бадинской свиты. Мощность тела – 50–60 м. Как они ведут себя в разрезе – не выяснено, но простирание их полностью совпадает с таковым вмещающих покровных вулканитов. Есть сведения и о слабом ороговиковании последних в зоне контакта, а также – о незначительной степени раскристаллизации основной массы базальтоидов, слагающих описываемую интрузию, и наличии в эндоконтакте зоны закалки мощностью первые сантиметры. Петрографически долериты не отличаются от таковых, образующих штокообразные тела и дайки.

Петрофизические характеристики пород следующие: средняя плотность – 2,72 г/см<sup>3</sup> при преобладающем распространении более плотных 2,75 г/см<sup>3</sup> разностей; магнитная восприимчивость –  $2\ 600 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ. Породы обладают широким интервалом изменчивости этих характеристик.

В гравитационном поле субвулканические образования не проявлены. В магнитном поле они выделяются отдельными либо сближенными локальными изометричными (до 1 км в поперечнике) положительными аномалиями интенсивностью до 500 нТл и выше – с широкими полями минимумов по периферии. По данным наземной магниторазведки интенсивность их достигает 2 000–3 000 нТл. Морфология аномалий и несоответствие их площадей закартированным выходам субвулканов позволяют предположить грибообразную форму этих тел, корневая часть которых и отражается в магнитном поле локальными аномалиями. Наряду с такими телами, часть аномалий интерпретируется не иначе, как вызванная субвертикальными штокообразными телами.

Среди пород бадинского вулканического комплекса дайки распространены наиболее широко. Участки их наибольшего развития определить трудно. Встречаются они практически всюду в пределах Холинской впадины (12) Цаган-Худанского поднятия. Простирание даек различное, но в большинстве случаев они сохраняют северо-восточную ориентировку, совпадающую с направлением зон разломов, их контролирующих. Вмещающими дайками породами являются вулканогенные и интрузивные образования домелового возраста. Мощность отдельных дайковых тел достигает 50–70 м, и часто фиксируется их довольно крутое падение (70–80°), вплоть до вертикального. Зональности в строении большей части даек не наблюдается. Взаимоотношения с вмещающими породами нормальные интрузивные, но контактовые изменения обычно выражены слабо и проявляются в наличии зон закалки в эндоконтакте и маломощных зон

дробления, сопровождаемых хлоритизацией, серицитизацией и окварцеванием в экзоконтактовых частях дайковых тел.

Дешифрируемость описываемых образований можно считать удовлетворительной. Часть дайковых тел, отпрепарированных в рельефе, на снимках обычно дешифрируются. То же самое относится и к штокообразным телам в случаях их совпадений с положительными формами рельефа. Но будучи развитыми на склонах, они иногда отчетливо выделяются на снимках благодаря более темному фототону, отличающему их от окружающих образований. В большинстве случаев дайки на снимках дешифрируются очень слабо.

Отличие субвулканических образований от стратифицированных аналогов заключается лишь в наличии отчетливых порфировых структур и более совершенной степени раскристаллизации основной массы. В остальном – по петрографическому составу, петрохимическим и петрофизическим параметрам они чрезвычайно близки, нередко бывая связанными между собой постепенными переходами, значительно чаще между ними наблюдаются интрузивные контакты.

Возраст их установлен на основании их генетической и пространственной связи с вулканами бадинской свиты.

---



## ТЕКТОНИКА

Площадь расположена в пределах юго-восточного окончания Байкало-Витимской складчатой системы, на сочленении ее со структурами Селенгино-Яблонево́й складчатой системы, охватывая сложное окончание Ангаро-Витимского ареал-плутона (АВАП) (Витимский блок) [6]. В послекарбоновое время территория была охвачена процессами тектоно-магматической активизации Забайкальского вулканоплутонического пояса. Разрывные нарушения на площади имели важную, а с позднепалеозойского этапа – определяющую роль в формировании блоковой структуры, что и обусловило выделение на изученной территории разновозрастных тектонических структур, которые осложнены разновозрастными интрузивными образованиями. На них наложены мезозойские впадины и прогибы. Все структуры частично перекрыты позднемезозойско-кайнозойским платформенным чехлом.

Глубинное строение территории определяет **Ангаро-Витимский ареал-плутон**, являющийся составной частью огромного **Байкало-Станового мегаблока фундамента**. Строение докембрийского кристаллического фундамента в обрамлении ареал-плутона достаточно однообразное. Фундамент характеризуется сложной морфологией подошвы гнейсогранитового «слоя», глубина залегания которой варьирует от 8 до 11 км. Верхний структурный этаж (ВСЭ) занимает в среднем не более 20–25 % объема изученной части земной коры. Вертикальные размеры варьируют до 4–11 км. В строении ВСЭ принимают участие метаморфические, магматические и стратифицированные образования широкого возрастного диапазона – от докембрия до раннего мела. Диафторированные кристаллические сланцы и гнейсы докембрия могли сохраниться в провесах кровли палеозойских гранитов с вертикальными размерами тел до 2 км. На долю магматических образований приходится около 70 % объема ВСЭ при резком преобладании в их составе палеозойских гранитоидов. У наиболее крупных тел глубина залегания их корневой системы достигает 11 км. Гранитоиды позднепермского, триасового и раннеюрского возраста слагают мелкие лакколитообразные, линзообразные тела, вертикальные размеры которых – 1–1,5 км, в отдельных случаях достигают 3,5–4 км. Раннепалеозойские габброиды, занимающие не более 5 % объема ВСЭ, имеют пластинообразную, резко уплощенную линзообразную форму тел небольших вертикальных размеров. Они сохранились в виде останцов среди более молодых гранитоидов. Стратифицированные комплексы развиты на всей территории обрамления ареал-плутона. Ведущая роль принадлежит мезозойским вулканогенно-осадочным образованиям. Однако, занимая на дневной поверхности площади значительных размеров (цаган-хунтейская свита), структуры этого возраста имеют вертикальные размеры не более 1–1,5 км. Исключение составляют меловые впадины. По своему внутреннему строению они представляют собой цепочки мульд с небольшими размерами в плане, разделенные поперечными поднятиями. В отдельных мульдах вертикальная мощность осадков достигает 3 км, протяженность впадин в пределах листа – до 70 км. Кроме мезозойских, на описываемой территории развиты небольшие по размерам останцы верхнепротерозойских и нижнекембрийских отложений.

## БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА

Байкало-Витимская складчатая система (БВСС) охватывает подавляющую часть территории и представлена средне- и позднерифейским, раннепалеозойским, среднепалеозойским, раннемезозойским, позднемезозойским и позднемезозойско-кайнозойским структурными этапами. Граница ее в пределах листа условно проводится в юго-восточной части по Удинско-Мохейскому и Мохей-Холтысонскому сбросам. Это определяется исходя из того, что по первому проходит граница формирования Ангаро-Витимского ареал-плутона (АВАП). АВАП являлся гигантской по размерам областью флюидизации литосферы [13, 15], продолжавшейся дискрет-

но в течение длительного времени от ордовика до конца палеозоя. Второй же сброс ограничивал переходную зону к структурам Селенгино-Яблонево́й складчатой системы.

**Средне- и позднерифейский структурные этажи** представлены комплексом основания (фундамент континента и островных дуг), который в значительной степени переработан более поздними тектоно-магматическими процессами и сохранился в виде небольших ксенолитов метаморфических образований итанцинской свиты среднего рифея и сланцево-гнейсового малханского комплекса рифея (?). На площади они выделены с большой долей условности. Породы итанцинской свиты представлены образованиями сланцевой формации и слагают *Танготинский ксенолит* площадью около 6 км<sup>2</sup> и ряд более мелких тел, сосредоточенных у западной рамки листа среди гранитоидов витимканского комплекса и приуроченных к тектонической зоне Кижинга-Кондинского главного разлома по ГК-1000/3 [6] или Хилок-Витимского сдвигового шва регионального ранга [9]. Породы малханского метаморфического комплекса представляет собой полиметаморфические образования амфиболит-гнейсовой формации (*Гангатинский ксенолит*), объединяющие глубоко метаморфизованные породы. Сохранились они в виде небольших скиалитов, находящихся среди гранитоидов малханского комплекса в центре площади.

**Раннепалеозойский (каледонский) структурный этаж** охватывает время раннего кембрия–ордовика и представлен на площади юго-западной частью Удино-Витимского прогиба в краевой юго-восточной зоне Байкало-Витимской складчатой системы. Прогиб осложнен *Удинско-Домнинским среднепалеозойским горстом*, возможно реликтом геоантиклинального поднятия. Горст отклоняет по зоне Кижинга-Кондинского разлома *Еравнинский синклинорий* в месте его центриклинального замыкания. Сложен синклинорий образованиями Удино-Витимского островодужного комплекса, в составе которого породы андезит-риолитовой и туфокарбонатно-терригенной формаций, слагающие олдындинскую свиту, а также габбровой формации атарханского интрузивного комплекса. На современном эрозионном срезе сохранились лишь фрагменты структур этого этапа, представляющие собой ряд ксенолитов: *Эгитинский* (1), *Укырский* (2), *Соболинский* (3), *Федоровский* (4) *Ехэ-Горхонский* (5), *Зымка-Гангатинский* (6), залегающих среди гранитоидов витимканского комплекса. Почти все они приурочены к зоне Кижинга-Кондинского главного разлома и находятся в положительном поле силы тяжести с аномалиями до 8–12 мГал. Наиболее изученным является Укырский (Сосново-Озерский) ксенолит (2) северо-восточного простирания, крылья которого осложнены складчатостью более высоких порядков. В поле силы тяжести фрагмент характеризуется положительной аномалией до 8 мГал. Породы комплекса сложно дислоцированы, в западной части провеса кровли они имеют северо-западное простирание с падением преимущественно на северо-восток с углами падения от 45° до 70°. В центре породы смяты в изоклинальные складки. Южнее оз. Белюты наблюдаются три изоклинальные складки с размахом крыльев от 400 м до 2 км. К востоку простирание пород постепенно сменяется на субширотное. В районе с. Сосново-Озерское переходит на северо-восточное с падением пластов на северо-запад под углами 60–80° [64]. Наиболее крупные массивы-останцы атарханского габбро-норитового комплекса, как Зымкинский (20), находят свое отражение в аэромагнитных полях положительными аномалиями до 1 000–2 000 нТл.

К раннепалеозойским структурам, с долей условности, можно отнести интрузивные образования малханского комплекса гнейсовидных гранитов, имеющих ограниченное распространение в центральной и юго-восточной частях площади. Они отмечаются в эрозионных окнах среди пермских и триасовых вулканоплутонических образований. Малханский комплекс гнейсовидных гранитов формировался за счет одноименного метаморфического комплекса гнейсов и кристаллосланцев, имеет с ними постепенные переходы и находится в тесном структурном парагенезисе [6, 7]. Другие исследователи «полагают, что метаморфиты малханского комплекса являются образованиями докембрийского кристаллического фундамента, претерпевшими диафторез и динамометаморфизм (возможно, неоднократный) в амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фациях. Не исключено, что гранитоиды малханского комплекса – это ремобилизованные в раннем палеозое гнейсогранитоиды раннего протерозоя [6].

**Среднепалеозойский структурный этаж** охватывает время среднего карбона–ранней перми и картируется на площади Удинско-Домнинского горста. Выполнен горст гранитоидами витимканского комплекса гранитоидной формации, которые являются составной частью Ангаро-Витимского ареал-плутона. Обрамление ареал-плутона до 70 % занято интрузивными породами. АВАП обладает сложным внутренним строением. Он представляет собой огромное плитообразное тело с блоковым строением, неровной, вследствие этого, подошвой, глубина которой колеблется от 7 до 17 км. АВАП не полностью вскрыт эрозией. На его площади сохранились многочисленные провесы кровли вулканогенно-карбонатно-терригенных и метаморфиче-

ских пород, пронизанных многочисленными телами гранитов, а также ксенолиты раннепалеозойских габброидов. Провесы кровли имеют пластинообразную форму с преобладающими вертикальными размерами от 0,5–1,5 до 3,0–3,5 км. Форма останцов габброидов линзообразная, вертикальные размеры достигают 3,0–3,5 км [7]. Юго-восточное окончание АВАП и его обрамление на площади усложнено зонами главных разломов северо-восточного направления: Кижинга-Кондинского (Хилок-Витимского) и Удинско-Мохейского. Первый является границей северной части Еравнинского кембрийского синклинория, а второй ограничивает распространение массивов витимканского комплекса АВАП. Эти разломы обозначают Удинско-Домнинский горст с двумя куполообразными выступами, принимаемыми за самостоятельные массивы – Домнинский (1) и Мальта-Зальтеринский (9). В пределах Еравнинского синклинория выделено три массива витимканского комплекса: Погромнинский (2), Холостуйский (4), Баторгойский (5). Из них только Погромнинский массив попадает в контур собственно АВАП [7]. В целом горст характеризуется знакопеременным полем аномалий силы тяжести с разбросом значений от –12 до 8 мГал и знакопеременным полем в аэромагнитных полях от положительных с аномалиями до 750–1 000 нТл до отрицательных полей со значениями до –500–750 нТл. Отмечается некоторая пространственная закономерность – повышенным полям силы тяжести соответствуют положительные аномалии магнитного поля и наоборот.

### СЕЛЕНГИНО-ЯБЛОНЕВАЯ СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА

Селенгино-Яблонева складчатая (складчато-глыбовая) система является юго-западным продолжением раннедокембрийской Становой складчато-глыбовой области и выделяется небольшим фрагментом на крайнем юго-востоке площади листа. Представлена она **позднепалеозойским, раннемезозойским, позднемезозойским и позднемезозойско-кайнозойским структурными этажами**. Начиная с позднего палеозоя, Селенгино-Яблонева система утрачивает роль барьера между Байкало-Витимской и Монголо-Забайкальской системами. Эта территория, наряду со смежными районами Западного и Центрального Забайкалья была охвачена интенсивно проявившимися процессами тектоно-магматической активизации [7], с которыми связано начало образования Забайкальского вулcano-плутонического пояса.

### ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС

В послекарбоновое время территория листа была охвачена процессами тектоно-магматической активизации. В три этапа – средне-позднепермский, среднетриасовый, средне-позднеюрский был сформирован Забайкальский вулcano-плутонический комплекс.

**Позднепалеозойский структурный этаж** охватывает время средней перми и представлен образованиями тамирского вулканического комплекса, а также интрузиями монцонит-гранитового состава (бичурский комплекс) которые слагают *Цаган-Худанское поднятие* в пределах Селенгино-Яблоневой складчатой системы. Поднятие характеризуется наличием в различной степени эродированных палеовулканических построек центрального и линейно-узлового типа: *Холинской* (7), *Мантагарской* (8), *Худанской* (9) и приуроченных к зоне Худанского разлома.

Вулканическая постройка центрального типа приуроченная к г. Худан, осевой части хребта *Цаган-Худан*, является наиболее крупной (стратовулкан) и сложнопостроенной на территории [66]. Она имеет округло-ассиметричную форму площадью более 120 км<sup>2</sup> (часть структуры находится за южной рамкой листа). Во внешней зоне структуры располагаются образования начального этапа ее становления, представленные преимущественно лавами среднего и среднего-основного состава нормального ряда, а в направлении к центру они закономерно сменяются вулканогенными образованиями кислого и умеренно кислого с преобладанием пирокластического материала. Венчает ее строение ряд жерл различного порядка, тяготеющих в целом к внутренней центральной части. Среди образований начального этапа отмечаются эрозионные окна, а также мелкие тела, представленные позднепалеозойскими гранитоидами и метаморфитами позднепермского фундамента. Форма жерла вулкана г. Цаган-Худан близка к цилиндрической с размером 1,2×1,0 км. В строении жерла принимают участие разнообломочные вулканиды от среднего до кислого состава, закономерно располагающиеся в пределах данной структуры. Внешняя (краевая) часть вулканического канала сложена кластолавами андезитов, к центру сменяющимися автомагматическими брекчиями, а затем – и кластолавами риолитов. Мантагарская (8) и Холинская (7) палеовулканические структуры имеют в общем аналогичное строение, овальные формы, но значительно меньшие размеры площадью около 30 и 10 км<sup>2</sup>, соответственно. В поле силы тяжести Цаган-Худанское поднятие характеризуется в основном

отрицательными значениями от  $-8$  до  $-18$  мГал с отдельными локальными аномалиями до  $-2$  мГал. Породы тамирской свиты залегают субгоризонтально или наклонно в зависимости от условий их формирования и пространственного расположения по отношению к центрам палеовулканических построек. По своему химизму и геодинамическому положению образования тамирской свиты отвечают трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формации. Менее распространены на площади гранитоиды монзонит-гранитного бичурского комплекса, образующие ряд массивов: Верхнегангатинский (12), Хассурский (15), Холтысонский (18) и Арсинский (19). Граниты бичурского комплекса по химизму относятся к породам умереннощелочного ряда габбро-монзонит-гранитовой формации. Формирование бичурского комплекса одни исследователи связывают с развитием активной континентальной окраины андийского типа, другие – с процессами коллизии и внутриконтинентального рифтогенеза [5].

В среднем триасе–ранней юре (**раннемезозойский структурный этаж**) значительно активнее и на больших площадях проявились тектоно-магматические процессы, обозначившие линейный *Худан-Мохейский грабен* северо-восточного простирания, который ограничен зонами главных разломов – Удинско-Мохейского и Мохей-Холтысонского. В пределах грабена происходило накопление толщ цаган-хунтейского вулканического комплекса, представленных вулканитами повышенной щелочности от кислого до основного состава, а также внедрение коагматических щелочных интрузий куналейского комплекса. По своему химизму образования цаган-хунтейской свиты отвечают трахиандезит-трахириолитовой формации, а в геодинамическом смысле, вероятнее всего, соответствуют комплексам вулканоплутонических поясов активных окраин [6]. В то же время высокая щелочность вулканитов и фациальная изменчивость разрезов могут свидетельствовать и в пользу их рифтогенной природы. Интрузивные образования куналейского комплекса на площади представлены следующими массивами: Хобурским (7), Инлуктинским (8), Правомохейским (10), Верхнехулганатским (13), Верхнемохейским (14), Уртинским (16), Зырликтинским (17). Все они имеют преимущественно изометричные формы и небольшие размеры. Гранитоиды куналейского комплекса по своему химизму относятся к породам щелочногранитовой формации. В поле силы тяжести Худан-Мохейский грабен характеризуется отрицательными значениями от  $-8$  до  $-16$  мГал. Над ним наблюдается, в основном, спокойное отрицательное магнитное поле от  $-200$  до  $-500$  нТл с редкими локальными положительными аномалиями до  $500$ – $1\,000$  нТл, рассеянными по всей его площади. Формирование раннемезозойского структурного этажа закончилось внедрением интрузий, малых тел и даек гуджирского комплекса гранит-лейкогранитовой формации ранней юры (?), которые локализованы в пределах развития гранитоидов витимканского комплекса. Выделено три массива: Буяновский (3), Удинский (6) и Жин-Косонский (11). Все они четко отражаются в геофизических полях (магнитном, МЭД, содержания тория). В геодинамическом плане, с долей условности, гранитоиды комплекса можно отнести к области «горячих точек».

**Позднемезозойский структурный этаж** охватывает время средней–поздней юры–раннего мела, время завершающего этапа становления Забайкальского вулканоплутонического пояса и начало формирования внутриконтинентальных рифтогенных структур, выполненных образованиями средне-позднеюрского удинского и бадинского вулканических комплексов, сформировавшихся во *впадинах Забайкальского типа*. В пределах Уда-Витимской СФЗ они представлены структурами северо-восточного простирания: *Индоло-Тулдунской* (10), *Шара-Горхонской* (12) и *Болоктуйской* (11), где происходило накопление пород терригенной молассовой формации (конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты), которое сменилось мощным бимодальным вулканизмом лав и их туфов. Шара-Горхонская структура представляет собой слегка вытянутую в северо-восточном направлении ( $6 \times 11$  км) депрессию, ограниченную бортовыми разломами глубиной до  $390$  м по геофизическим данным и результатам бурения [52]. Днище структуры относительно ровное, а ее отдельные блоки перемещены незначительно ( $50$ – $100$  м). Структура имеет брахисинклинальное строение, на юго-восточном крыле падение на северо-запад под углом  $20$ – $40^\circ$ , на северо-западном – на юго-восток под углом  $10$ – $30^\circ$ . Индоло-Тулдунская структура расположена в северо-западном углу площади, где окаймляет гранитный выступ, границы с которым преимущественно тектонические. Сложена она вулканогенными породами верхнеудинской подсвиты – трахиандезиобазальтами, трахиандезитами, трахитами и трахириолитами. Породы имеют пологое залегание с падением пластов  $10$ – $15^\circ$ , осложненное разрывными нарушениями. Мощность вулканогенных пород по скважинам достигает  $750$  м. *Холинская впадина* (13) Хилокской СФЗ представляет собой вулканотектоническую структуру центрального типа (вулканарий), сложенную вулканогенными формациями бадинского вулканического комплекса. Впадина находится в юго-восточном углу листа и в структурном плане является сложнопостроенной. Она состоит из трех мульд с различной амплитудой погружения (по данным электроразведочных работ): Западной – более  $50$  м; Восточной – до  $600$  м и Цен-

тральной – до 750 м. Низы разреза впадины представлены туфоконгломератами и трахиандези-базальтами. Резко преобладают по объему пирокластиты кислого состава, представляющие средние части разреза. Завершают разрез лавы риодацитов и перлитов. Впадина имеет брахи-синклинальное строение. На южном крыле мульды падение пород на север под углом 10–30°, на северном – на юг под углом 20–40°.

В раннемеловое время основная часть рифтогенных структур продолжила свое развитие: *Еравнинская* (14), *Домнинская* (15), *Верхнеудинская* (16), *Дабан-Горхонская (Инлуктинская)* (17), *Верхнемохейская* (18), *Верхнехудунская (Быркинская)* (19). Для них характерна мощная толща нижнемеловых отложений терригенной угленосной формации, несогласно залегающая на нижележащих отложениях. Впадины имеют обычно форму притупленных овалов, некоторые из них раздвоены на удлинениях. Они представляют довольно пологие ассиметричные мульды, повторяющие изгибы фундамента. Некоторые впадины продольными и поперечными поднятиями блоков фундамента разделены на более мелкие по площади мульды. Верхнеудинская впадина северо-восточного простирания имеет протяженность около 45 км при ширине до 8,5 км. Северо-западный борт впадины крутой, прямолинейный, ограничен Кижинга-Кондинским региональным разломом. Впадина представляет грабен-синклиналь с падением пластов к центру под углом 10–25°. По геофизическим данным максимальная глубина впадины – около 1 000 м. Выполнена преимущественно породами удинской свиты юры. Нижнемеловые отложения развиты локально и фиксируются в отдельных скважинах. Большая часть впадины перекрыта верхнемеловыми–кайнозойскими отложениями. Дабан-Горхонская впадина (Инлуктинская) выполнена юрскими и нижнемеловыми породами. Протяженность впадины при северо-восточном простирании – 16 км, ширина – до 5 км. Впадина имеет грабен-синклинальную морфологию с крутым (до 70°) падением пластов в северо-западном борту и пологим (10–25°) – в юго-восточном. Центральная часть впадины смята в дополнительные складки с наклонным падением пластов, отчего наблюдается «сдвигание» угольного пласта в центре впадины. Верхнехудунская впадина (Быркинская) протягивается на 30 км в субширотном направлении по правобережью р. Худун. В ее составе выделяется две мульды: Кулькисонская и Хултугунская. Кулькисонская мульда имеет северо-западное простирание протяженностью 13–15 км и шириной до 9–10 км. Максимальная глубина по геофизическим данным – 1 500 м. Рельеф основания мульды сложный, блоково-ступенчатый с амплитудой перемещения отдельных блоков 50–300 м. Хултугунская мульда субширотного простирания, протяженностью около 16 км, шириной до 5 км при максимальной глубине по геофизическим данным 750 м. Для впадины характерно строение в виде ассиметричной грабен-синклинали. Углы падения пластов к центру впадины составляют с северного борта – 10–30°, с южного – 5–15°. Верхнемохейская впадина крупная, сложная с локальными мульдами ассиметричного строения отрицательная структура. Протяженность ее – около 28 км, ширина – до 7 км при максимальной глубине по геофизическим данным более 1 000 м. Еравнинская впадина, большей своей частью, находится за пределами площади. Она простирается от Еравнинских озер в северо-восточном направлении и представлена на листе своим юго-западным окончанием. Данные ВЭЗ показывают, что в Еравнинской впадине, на фоне общего прогиба выделяются отдельные поднятия и погружения фундамента с максимальной глубиной более 1 000 м.

Позднемезозойские структуры отчетливо проявлены в геофизических полях, особенно аэро-электроразведке, где водоносные отложения структур выделяются низким сопротивлением. Над полями развития основных эффузивов удинской свиты наблюдается интенсивное знакопеременное поле. Нижнемеловые структуры, сложенные терригенными породами, проявляются слабоотрицательными магнитными полями и очень четко отражаются низкими значениями поля МЭД, калия и тория.

**Позднемезозойско-кайнозойский структурный этаж** охватывает время позднего мела–неогена. В позднем мелу и кайнозое на данной территории протекали процессы денудации и пенеппенизации поверхности с образованием субплатформенного покровного чехла и кор выветривания. Области аккумуляции этого времени приурочены как к мезозойским впадинам, так и к участкам кристаллического фундамента. Наиболее мощная толща аллювиальных, пролювиальных и озерных верхнемеловых и кайнозойских отложений накопилась на юго-западном фланге Еравнинской впадины и в бассейне нижнего течения р. Мохей, где их мощность по геофизическим данным достигает 200 м. Для них характерно горизонтальное или близкое к нему (до 5°) залегание. В миоцене начали формироваться структуры Байкальской рифтовой системы. В результате тектонической активизации и вулканической деятельности (рассеянного рифтинга) происходит формирование покровов андезибазальтов. На площади установлено два покрова общей мощностью 50 м.

## РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения на площади имели важную, а с позднепалеозойского этапа определяющую роль в формировании блоковой структуры. Они отмечены повсеместно в различных комплексах пород и имеют господствующую северо-восточную ориентировку, за исключением кайнозойских образований. Четыре основных разлома представляют собой тектонические зоны шириной до 2–3 км, которые протягиваются через всю площадь в северо-восточном направлении. Подавляющее большинство разломов связано с мезозойским рифтогенезом. Такие разломы, которые прослеживаются вдоль мезозойских структур, развивались одновременно с ними, определяя границы мезозойского осадконакопления и распределение фаций осадков внутри впадин.

По возрасту завершения активизации разломы делятся на «домоheyские» и «постмоheyские» (дождилиндинские). Последние ограничивают Еравнинскую и Моheyскую впадины.

*Кижинга-Кондинская зона разлома* [7] (по другим исследователям – Хилок-Витимский сдвиговый шов [9]) является на площади региональной структурой древнего заложения. Она ограничивает распространение раннепалеозойских образований представленных Удино-Витимским островодужным комплексом на юго-восток. Тектоническая зона четко отражается градиентной зоной в гравиметровом поле, а в магнитном поле линейно вытянутыми положительными, реже – отрицательными аномалиями. По данным ВЭЗ амплитуда перемещения по разломам в зоне колеблется от 100 до 600 м. В рельефе они фиксируются уступами, дроблеными, окварцованными и эпидотизированными породами.

*Удинско-Моheyский и Моhey-Холтысонский разломы* сбросового типа обозначают Худан-Моheyский грабен. Удинско-Моheyский – ограничивает распространение массивов витимканского комплекса АВАП и находит фрагментарное отражение градиентными зонами как в поле силы тяжести, так и в магнитном поле. Моhey-Холтысонский разлом также находит отражение в геофизических полях, а его северо-восточная половина характеризуется широким развитием полей тектонитов.

*Худанский разлом* взбросового типа является осевым для одноименного поднятия, и к нему приурочены палеовулканические постройки центрального и линейно-узлового типа. Разлом фрагментарно находит отражение в магнитном поле цепочкой положительных аномалий и полями развития тектонитов, местами четко выражен в рельефе уступом или резкими седловинами и узкими распадками.

Часть разломов перекрыты нижнемеловыми отложениями, но фиксируются в поле силы тяжести отчетливо выраженными градиентными зонами, а в магнитном поле линейно вытянутым положительными, реже – отрицательными аномалиями или резкой сменой типа поля, фрагментарно в полях МЭД, содержания тория и калия. Частично, зоны подтверждаются аэроэлектро-разведочными материалами, фрагментарно, но четко дешифрируются по МАКС. Зоны разломов выражены интенсивной трещиноватостью, брекчированием и милонитизацией пород. Вторичные изменения проявились в эпидотизации, окварцевании, сульфидизации, флюоритизации, альбитизации, карбонатизации и скарнировании.

Наряду с господствующими разломами северо-восточного направления в районе наблюдаются в ранге второстепенных тектонические нарушения северо-западного направления. По своей морфологии могут быть классифицированы как сбросо-сдвиги и сбросы с крутопадающими плоскостями сместителей и амплитудой смещения по ним до первых сотен метров. На местности они фиксируются неширокими зонами катаклаза, брекчирования и гидротермальных изменений пород (карбонатизации, эпидотизации, хлоритизации) мощностью от первых метров до первых десятков метров.

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Основные этапы геологической истории района прослеживаются с рифейского времени, когда, как предполагается, был сформирован комплекс основания, представляющий собой фундамент континента и островных дуг, состоящий из флишеидных терригенных формаций итатинской свиты, сопровождаемых на участках локальных поднятий возрастающей ролью вулканитов, преимущественно основного и среднего, в меньшей степени – кислого состава (малханский метаморфический комплекс).

В течение кембрийского периода формировалась Удино-Витимская островодужная система – активная окраина венд-раннепалеозойского Забайкальского океанического бассейна Палеоазиатского океана [4]. Для островодужного комплекса, слагающего олдындинскую свиту, характерно широкое проявление раннекембрийского вулканизма преимущественно среднего и кислого состава. Вулканическая деятельность началась с формирования вулканических построек центрального типа, где происходил интенсивный выброс кислой пирокластики с редким влиянием риолит-дацитовых лав. В последующем с одновременным образованием кислых вулканитов происходило извержение андезитов, андезибазальтов и их туфов, которые к концу вулканического процесса начали преобладать. Сформировалась мощная толща вулканитов известково-щелочной серии андезит-риолитовой формации. Извержения происходили в субаэральной и мелководной морской обстановке в условиях теплого климата в задуговых бассейнах, что способствовало формированию небольших рифовых построек, сложенных органогенными известняками с археоциатами и водорослями нижнего кембрия. Обстановка была неспокойная, органогенные осадки перемежались терригенными и туфогенными с формированием отложений туфо-карбонатно-терригенной формации.

В результате проявления раннепалеозойской складчатости отложения нижнего кембрия собраны в складки. На современном эрозионном срезе сохранились лишь фрагменты структур этого этапа, залегающие в виде ксенолитов в среднепалеозойских гранитоидах.

Осадки позднего кембрия–среднего палеозоя на данной территории пока не обнаружены, так как вероятно уничтожены эрозией. Судя по последним палеонтологическим находкам на сопредельных площадях [7], они, вероятно, были и накапливались в мелководных задуговых бассейнах орогенного этапа с формированием микститовых комплексов. В карбоне палеобассейн практически прекратил свое существование. Можно предположить, что к концу среднего палеозоя эта часть территории представляла собой область денудации. Важной особенностью раннепалеозойского этапа геологического развития является формирование специфической для всего Забайкалья интрузивной серии. На площади они представлены интрузиями габброидов атарханского комплекса. Интенсивность проявления раннепалеозойского гранитоидного магматизма (малханский комплекс) представляется приуменьшенной. По-видимому, гранитоиды раннего палеозоя «утонули» в широко выделяемых, близких по своим особенностям, как в гранитоидах витимканского (средний карбон–ранняя пермь) комплекса, так и позднепалеозойских гранитах бичурского комплекса.

В среднем палеозое в пределах большей части листа наиболее интенсивно проявился гранитоидный магматизм (витимканский комплекс), завершивший формирование Ангаро-Витимского ареал-плутона (АВАП). АВАП обладает сложным внутренним строением и является гигантской по размерам областью флюидизации литосферы [13, 15], продолжавшейся дискретно в течение длительного времени от ордовика до конца палеозоя. Придерживается точки зрения плюмового механизма и В. В. Ярмолук (2000 г.). Существует другое мнение на формирование АВАП: за счет коллизии Баргузинского террейна с Сибирским кратоном и Еравнинской островной дугой [14]. Интрузии АВАП занимают значительные площади в его северо-западной половине и, возможно, поглотили близкие по составу раннепалеозойские гранитоиды и в значительной мере ассимилировали атарханские габброиды.

В послекарбонное время территория была охвачена процессами тектоно-магматической активизации, с которыми связано начало образования Забайкальского вулканоплутонического пояса. Зарождение вулканоплутонического пояса произошло под воздействием мантийного плюма [24]. Его тепло- и флюидопотоки обусловили активные преобразования земной коры, относительно быстрый ее прогрев и интенсивное плавление. Избыточное давление, возникающее при переходе значительного объема горных пород в жидкую фазу, компенсируется активным вулканизмом. В процессе вулканической деятельности сформировалась вулканогенная толща преимущественно кислого состава, сложенная породами тамирской свиты трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формации. После некоторой энергетической разрядки, произведенной вулканическими процессами, продолжающий функционировать флюидопоток выводит фронт плавления в верхние горизонты земной коры, приводя к повторному плавлению магматических пород. В процессе кристаллизации расплавов происходит формирование гранитоидов бичурского комплекса.

Тектоно-магматические процессы значительно активнее продолжались в раннемезозойское время, что привело к повторному циклу вулканической деятельности с образованием вулканогенных толщ цаган-хунтейской свиты трахиандезит-трахириолитовой формации и формированием массивов щелочногранитового куналейского комплекса. Завершающим этапом тектоно-магматической активизации явилось образование интрузий гуджирского (?) комплекса гранит-лейкогранитовой формации «горячих точек».

Позднемезозойский тектогенез проявился формированием внутриконтинентальных рифтогенных структур. В средней юре на площади закладываются Индоло-Тулдунская, Шара-Горхонская и другие структуры, которые заполняются отложениями терригенной формации, а затем – вулканогенными образованиями формации бимодальных лав и их туфов удинской свиты. В раннемеловое время большая их часть, в ходе дальнейшего прогибания, перерождается во впадины рифтогенного (забайкальского) типа, заполненные терригенными, местами – угленосными отложениями.

Начиная с позднего мела, происходит тектоническая стабилизация, протекают процессы денудации, формируется пенеппен и мел-палеогеновые коры выветривания. Позднемеловое–неогеновое осадконакопление происходило как на площади мезозойских впадин, так и на складчатом основании. В этот период сформировался покровный платформенный чехол мощностью до 200–300 м, представленный отложениями позднего мела, палеогена и неогена, которые относятся к терригенным формациям внутриконтинентальных бассейнов. В раннем неогене в джилдиндинской свите отмечается кратковременная вспышка базальтового вулканизма за счет активизации байкальского рифта.

Забайкальский регион в целом сейсмоактивен с 7-балльными землетрясениями и проявлениями термальных вод. Однако за последние 50 лет в данном районе землетрясений не отмечалось.



## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Площадь листа N-49-XXXIV охватывает **Витимское плоскогорье** (I) и северную окраину **Селенгинского среднегорья** (II). Большинство орографических единиц района имеет северо-восточную ориентировку, что согласуется с господствующим простираанием тектонических структур Забайкалья.

В границах Витимского плоскогорья располагается *Еравнинская межгорная впадина* (I<sub>2</sub>) с мощными толщами терригенных осадков, пологоувалистым рельефом и многочисленными озерами. В миоценовое время часть впадины была перекрыта потоками базальтов, которые ныне формируют ступенчатое слабозвышенное плато с многочисленными мелкими озерами.

Восточнее Еравнинской впадины по долине реки Домная отмечается *Домнинская впадина* (I<sub>3</sub>) шириной 2,5–3,0 км и длиной около 24 км; западнее, в междуречье р. Индола и р. Тулдун – *Индола-Тулдунская впадина* (I<sub>1</sub>) размерами 6×15 км. Рельеф обеих впадин пологоувалистый, поверхность частично заболочена.

На водоразделе р. Уда и Еравнинских озер присутствуют обширные денудационные педименты с останцовыми участками расчлененного среднегорья, относительные превышения которых не более 100 м. К югу происходит постепенное увеличение высотных отметок, рельеф становится более расчлененным.

Ниже устья р. Мохей отмечается *Верхнеудинская впадина* (I<sub>4</sub>), имеющая северо-восточное простираание, практически согласное направлению долины р. Уда на данном участке. Ширина впадины составляет 1,7–4 км, длина – до 17 км, в ее пределах отмечаются аллювиальные террасы раннего–среднего неоплейстоцена, поверхность их перевеяна, покрыта эоловыми дюнами.

В юго-восточной части листа, в истоках р. Мохей, выделена *Мохейская впадина* (I<sub>5</sub>). Ширина ее местами достигает 7 км, протяженность – свыше 26 км, абсолютные отметки днища – от 980 до 1 050 м. Впадина представляет собою пологонаклонную поверхность, переходящую в холмисто-увалистое предгорье в бортовых частях. Она сильно заболочена с многочисленными мелкими озерами и старицами.

Несколько южнее, в месте слияния рек Барун-Хила и Зун-Хила наблюдается *Антиготская впадина* (I<sub>6</sub>), относительно изометричная в пределах листа, ее ширина достигает 10–15 км, она полого наклонена на восток и сильно заболочена.

Наибольшие перепады высот наблюдаются в южной части площади у р. Худан в границах Селенгинского среднегорья. К основным орографическим элементам здесь относятся Худанский и Холинский хребты с отрогами и Верхнехуданская впадина.

Худанский и Холинский хребты – это наиболее расчлененная средне-, низкогорная часть территории с наиболее крутыми склонами, на которых развиты обвально-осыпные коллювиальные и десерпционные отложения. Абсолютные высотные отметки – 1 100–1 400 м, максимальная высотная отметка – г. Худан (1 554 м), превышения, как правило, составляют 300–500 м, склоны крутизной до 35°.

*Верхнехуданская впадина* (II<sub>1</sub>) охватывает долины рек Худан и Холтысон, в которых сохранились мощные отложения аллювия раннего–среднего неоплейстоцена с перевеянными поверхностями, как в Верхнеудинской впадине.

Основной водной артерией площади является река Уда, долина которой имеет асимметричную трапециевидную форму. Здесь хорошо развита высокая пойма, местами сохранились фрагменты низких и высоких террас. На некоторых участках ширина долины р. Уда не превышает 150 м, русло врезано в коренное ложе. Между такими участками существуют расширения долины до 3 км (выше устья р. Мохей). В долинах многих рек имеется большое количество крупных и мелких озер, многочисленны родники и минеральные источники-аршаны (рр. Мохей, Хурлукта, Дабан-Горхон и др.).

На площади листа выделяются три типа рельефа: структурно-денудационный, денудационный и аккумулятивный.

## ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

### СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный тип рельефа развивается на магматических породах карбона-юры и на потоках андезибазальтов миоценового возраста.

*Рельеф, созданный в результате препарировки интрузивных магматических пород (гранитоиды, монзониты, диориты, сиениты, аплиты и их разности) карбона-юры, моделированный в квартере мерзлотными процессами* (1) – это низкогорный рельеф с пологими склонами, развитый на субстрате крепких магматических пород карбона-юры. Абс. отм. 800–1 300 м. Вершины преимущественно плоские, подножье выражено слабо, т. к. чаще всего оно плавно переходит в солифлюкционный (реже, на мелких участках, делювиальный) шлейф, участками отмечаются солифлюкционные микротеррасы, под деятельным слоем обнаруживается вечная мерзлота. Проявлена зависимость от экспозиции: южные склоны по большей части суше и положе, на них частично проявлен делювиальный снос материала, кроме превалирующего солифлюкционного, северные сильнее увлажнены и круче, так как растительный покров мешает водному сносу материала. Местами проявлены гряды и холмы мерзлотного происхождения и термокарстовые западины (бугры пучения и гидролакколиты). Есть озера термокарстового типа, которые питаются таянием ледяного ядра и атмосферными осадками. Возраст рельефа неоген-четвертичный.

*Рельеф, образованный в результате препарировки эффузивных горных пород* (2), формируется на субстрате риолитов, трахитов, андезитов, дацитов, игнимбритов, туффитов и их разностей (PZ<sub>1</sub>–J<sub>1</sub>). Распространен в южной части площади. Рельеф низко-, среднегорный, абсолютные отметки 950–1 550 м склоны с курумами достигают средней крутизны (25–35°). В юго-западной части хребты характеризуются заостренными гребнями, глубоко врезаемыми долинами, реже наблюдаются плоские выровненные вершины. Поперечный профиль хребтов асимметричен, что обусловлено северо-восточным падением тектонических структур, а также фактором экспозиции: северные склоны более увлажненные, чем южные, лучше закреплены растительностью, на них медленнее происходит солифлюкционный и десерпционный снос материала, за счет этого они положе сухих южных склонов. Возраст рельефа – палеоген-четвертичный.

*Рельеф, образованный в результате препарировки андезибазальтов миоценового возраста* (3), отмечается вокруг Еравнинских озер. Данный тип рельефа формирует слабовозвышенные плато с многочисленными ступенчатыми понижениями, занятыми мелкими озерами. Абсолютные отметки высот составляют 950–1 000 м. Возраст рельефа – миоцен – обусловлен коррелятивными отложениями миоцена.

### ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный тип рельефа широко развит на склонах различной крутизны и выровненных поверхностях комплексной денудации по всей площади.

*Рельеф, созданный глубинной и боковой эрозией рек* (4), проявлен по всей площади в долинах рек Уда, Мохей, Барун-Зальтера, Зун-Зальтера, Жин-Косон и др. Представлен эрозионными склонами речных долин крутыми и средней крутизны с абсолютными отметками 850–1 050 м, частично покрытыми растительностью, местами проявлены осыпи. Эрозионные склоны покрыты коллювиальными и делювиальными отложениями. Глубина эрозионного вреза – 20–120 м. Глубоко врезаемые речные зачисты приурочены к разломам соответствующего простирания. Возраст рельефа – позднечетвертичный.

*Рельеф, созданный процессами плоскостного смыва и переработанный эрозионными процессами* (5), распространен в широких долинах рек и на склонах, прилегающих к ним в долинах рек Уда, Мохей, Худан, Погромка и Урудол. Эрозионно-денудационный мелкосопочник с пологими склонами и абсолютными отметками 800–1 000 м расположен на субстрате осадочных пород удинской свиты юры, меловых осадочных отложений: они легче разрушаются до материала псаммитовой размерности, который впоследствии смывается водой. В верхней части склона происходит плоскостной смыв, ближе к подножью – процессы речной эрозии. Поверх-

ности склонов с заметным перегибом наклонены в сторону русла на 5–10°. Возраст рельефа – позднелепестов-голоценовый.

*Рельеф, созданный процессами плоскостного смыва и деятельностью временных водотоков* (6), отмечается в северной части площади у р. Уда, Мохей, Урудол и Курлюкта, по бортам рек, где присутствует большое количество мелких логов, и склоны в меньшей степени закреплены растительностью. Рельеф низкорослый с относительно пологими склонами (до 20–25°) с абсолютными высотными отметками 850–950 м, сформирован плоскостным, в меньшей степени – мелкоовражным смывом, у подножий накапливаются пролювиальные и делювиальные шлейфы, не выражающиеся в масштабе схемы. Субстратом являются осадочные породы, склоны относительно сухие. Возраст рельефа – позднелепестов-голоценовый.

*Рельеф, созданный процессами плоскостного смыва и пластического течения глинистого вещества* (7), развит по бортам рек Мохей, Индола, Домная, Худан, Буяновка. Субстратом являются породы различного состава. Рельеф холмисто-увалистый низкорослый с абсолютными отметками высот 900–1 150 м, склоны пологие, часто – ступенчатые, заболоченные, ближе к слабовыраженному подножью склона образуются шлейфы, не выражающиеся в масштабе карты. Возраст рельефа – позднелепестов-голоценовый.

*Рельеф, образованный комплексной денудацией* (8), представлен пологонаклонными поверхностями выравнивания (абсолютные высотные отметки – 950–1 500 м), срезающими складчатое основание пород разнообразного возраста и состава: эффузивов, туффов и сланцев олдинской свиты; кристаллических сланцев малханского сланцево-гнейсового комплекса; гранитоидов малханского, витимканского, бичурского, куналейского и гуджирского комплексов; эффузивов и туффов тамирской, цаган-хунтейской свиты; вулканогенно-осадочных пород удинской и бадинской свит; реже – меловых, палеогеновых и неогеновых отложений. На выположенных вершинах с денудационными останцами присутствует маломощный покров элювиальных отложений, сквозь который на аэрофотоснимках часто видна структура коренных пород. На отдельных поверхностях сохранились коры выветривания позднемелового возраста. Возраст рельефа определен по наличию коррелятивных отложений как позднемеловой.

## АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф на площади развит во впадинах и речных долинах.

*Рельеф, созданный русловой и долинной аккумуляцией* (9), представлен аллювиальными равнинами русел, пойм и поверхностей низких террас. Русло, пойма и поверхности первой–третьей надпойменных террас рек объединены в единую поверхность, т. к. образуют узкие полосы в долине и не выражены в масштабе геоморфологической схемы. У р. Худан низкая и высокая пойма имеют пологоволнистый продольный профиль. Поверхность высокой поймы изобилует прирусловыми валами, большим количеством стариц, сильной заболоченностью. В долинах большинства водотоков границу поймы установить трудно из-за интенсивного развития процессов заболачивания и отсутствия четко выраженных уступов. Пойма плавно переходит в поверхности сухих дельт, низких надпойменных террас, частично перекрытых шлейфами склоновых отложений. Низкие (первая–третья) террасы отмечаются в долине р. Уда. Они имеют выровненную поверхность, часто – бугристую, переработанную эоловыми процессами и покрытую песчаными дюнами. Уступы террас – 4–8 м, выражены слабо, тыловой шов часто перекрыт шлейфом склоновых отложений. Возраст рельефа – позднелепестов-голоценовый.

*Рельеф, созданный речной аккумуляцией и деятельностью временных водотоков* (10), развит в левых притоках р. Домная в нижнем течении. Представлен аллювиально-пролювиальными равнинами; широкими долинами рек с зачаточными эрозионными рывинами в бортах, сухими логовами временных водотоков. Близ устьев притоков и мелких логов развиты пролювиальные шлейфы. Возраст рельефа – позднелепестов-голоценовый.

*Рельеф, созданный озерно-аллювиальной аккумуляцией* (11), присутствует в долине р. Худан и в долине Еравнинских озер. Рельеф относительно ровный, местами – овражно-грядовой; поверхность частично изменена эоловыми процессами. Возраст рельефа – позднелепестов-голоценовый.

*Рельеф, созданный болотной аккумуляцией* (12), присутствует в верхнем течении р. Мохей, в широкой долине в виде выровненных участков, покрытых верховыми болотами, лишенными древесной растительности, в них накапливаются осадки биогенного происхождения. Возраст рельефа – позднелепестов-голоценовый.

*Рельеф, образованный озерной-болотной аккумуляцией* (13), занимает значительную часть территории на севере, к юго-западу от Еравнинских озер, образуя слабонаклонные полого-

увалистые равнины. На них весьма широко распространены западины, часто занятые озерами. Возраст рельефа – поздненеоплейстоцен-голоценовый.

*Рельеф, созданный внутридолинной аккумуляцией* (14), представлен аллювиальными равнинами высоких террас. Высота уступов достигает 30 м. Рельеф высоких террас в долинах рек Уда, Мохей и Худан представляет собой относительно ровные поверхности, однако они большей частью переработаны склоновыми и эоловыми отложениями, что приводит к образованию бугристо-грядового рельефа с продольными грядами, дюнами, котловинами выдувания, ориентированными в одном направлении. Крылья дюн параллельны друг другу и направлены навстречу господствующим ветрам. Возраст рельефа – ранне-среднеоплейстоценовый.

*Рельеф, образованный озерной аккумуляцией* (15), занимает значительную территорию на севере в непосредственной близости от Еравнинских озер. В долинах проявлен пологоувалистый рельеф озерных террас с обилием озер и западин. На восточных берегах озер присутствует характерные эоловые грядовые формы рельефа высотой до 2 м, что связано с господствующим направлением ветров. Кроме того, отмечаются термокарстовые микроформы, гряды и холмы мерзлотного происхождения. Возраст рельефа, согласно коррелятным отложениям лимни, гелазий–поздний неоплейстоцен.

## ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Формы и элементы рельефа, показанные на схеме внемасштабными знаками, представлены флювиальным, склоновым, эоловым, криогенным, структурно-денудационным, денудационным, тектоногенным, техногенным рядами.

*Эрозионные уступы* отмечаются в каньонообразных участках долин рр. Жан-Косон, Зун- и Барун-Зальтера, а также по немногочисленным уступам террас.

В пределах листа отмечается несколько *сквозных долин*: в северо-восточной и восточной частях в верховьях рек Ара-Зубариха–Хурлукта, Хоссур–Зун-Хила, в южной части в верховьях рек Худан – Ашагли–Мохей, Барун–Шара-Горхон–Хулэрын-Горхон; Андур-Горхон–падь Хара-Гурасута.

Кроме того, по результатам дешифрирования космоснимков и анализу топографической основы выделены 2 *палеодолины*. Одна из них Палеодомная, в настоящее время занятая цепочкой мелких озер, отдешифрирована южнее современного русла Домной. Вторая – в верховьях р. Урудол с переходом в долину р. Уды. Возраст палеодолин, вероятнее всего, миоценовый [19].

Отдельно стоящие средне-, низкогорные хребты в южной части площади (Орссо, Худанский) отделены от придолинных частей четкими *структурно-денудационными уступами*, в приводораздельной части отмечаются узкие *отпрепарированные гряды* (г. Мантагар), отдельно стоящие *денудационные останцы*, высота которых – от 3 до 10 м.

Склоны хребтов покрыты *курумами, каменными морями* десерпционных отложений.

В предгорье в бортовых частях впадин, образованных плоскостным смывом и деятельностью временных водотоков, отмечаются *овраги и конусы выноса*.

Низкогорье моделировано в квартере мерзлотными процессами. В его пределах широко развиты *термокарстовые микроформы* – полигональные грунты, западины, блюдца, воронки диаметром от нескольких до сотен метров, глубиной от 1 до 10 м, часто они заняты озерами. *Гряды и холмы мерзлотного происхождения (гидролакколиты)* имеют до 30 м высоты и диаметр 10–30 м.

На р. Мальта, где проводилась отработка проявления россыпного золота, присутствуют несортированные *техногенные отвалы и отстойники добычных работ*. Техногенные отвалы также показаны внемасштабным знаком в долине р. Еравнинской в районе проходки штольни.

## НЕОТЕКТОНИКА

Структурообразование в пределах Витимского плоскогорья было подчинено образованию Ципа-Муяканского сдвигового сегмента Байкальской рифтовой зоны [18, 19]. Во второй половине позднего мела началось прогибание системы впадин Еравнинской депрессии, выполненной отложениями мохейской молассы. В расширенных участках палеодолины Мохея формировались и более локальные впадины – Антиготская и Мохейская, имевшие тектонические ограничения по бортам. В конце палеогена–начале неогена в результате очередной тектонической активности на Витимском плоскогорье проявилась вулканическая деятельность. Раннеолигоценый вулканизм контролировался сдвиговой зоной северо-северо-восточного направления.

Кулисообразное расположение впадин вдоль зоны магмопроницаемости свидетельствует о ее растяжении с правосторонними сдвигами.

В начале миоцена резко активизировались процессы глубинной эрозии в связи с образованием вулканоструктуры Антасы. Глубокие эрозионные врезы по периферии свода заполнялись молассоидными толщами нижнеджилидинской свиты.

Проявившийся вулканизм в плиоцене характеризует возобновление сдвиговых деформаций. В связи с этим в рельефе оживилось врезание речных долин. В позднем плиоцене в Селенгинском низко-, среднегорье наступил период относительного тектонического покоя, в течение которого формировалась красноцветная кора выветривания, сохранившаяся на сопредельных территориях.

В начале плейстоцена в пределах Витимского плоскогорья отмечается относительное уменьшение процессов растяжения земной коры и смещение подобных процессов к северу. Еравнинская депрессия оказалась за пределами наиболее активных рифтогенных движений этого времени.

В течение неоплейстоцена территория вновь испытывала общее поднятие с локальными опусканиями. Новая глубинная эрозия получила развитие примерно 0,6 млн лет назад, после завершения вулканических извержений на Витимском плоскогорье [18, 19].

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Историю развития рельефа территории можно восстановить, начиная с позднего мезозоя.

Конец мелового периода характеризуется спокойной обстановкой и пенепленизацией рельефа. Климат в это время был семиаридным, влажным, произрастала богатая и пышная растительность. Свидетельством этого периода являются фрагментарно сохранившиеся пологонаклонные поверхности выравнивания, образованные комплексной денудацией, на которых развивалась площадная кора выветривания каолинит-монтмориллонитового типа.

В конце позднего мела–палеогене происходило спокойное погружение межгорных впадин, на севере территории на склонах между поверхностями выравнивания с сохранившимися корами выветривания и озерными котловинами в межгорных впадинах развивались денудационные склоновые процессы, образовывались слабонаклонные поверхности.

В палеоген-неогеновый период шло образование озерных, аллювиально-озерных и пролювиально-озерных осадков иренгинской свиты, которые накапливались в условиях мелких и временных водотоков, а также мощных толщ озерных осадков Еравнинской впадины (лимний кулариктинской свиты).

В миоцене начинается региональное омоложение рельефа, активизируются тектонические движения, произошло излияние андезибазальтов. Образование озерных осадков во впадинах продолжилось, накапливались вулканогенно-осадочные отложения джилидинской свиты. В это же время активизировались процессы глубинной эрозии, и произошло заложение древней речной сети вдоль региональных глубинных разломов, которые в рельефе сохранились в виде фрагментов палеодолин.

В позднем плиоцене в Селенгинском среднегорье наступил период относительного тектонического покоя, вновь преобладают процессы комплексной денудации и унаследованное прогибанием позднемезозойских и кайнозойских впадин [18, 19].

С конца плиоцена рельеф района приобретает черты современного. Процессы, происходившие в начале квартала, выразились в плоскостном смыве и солифлюкционном сносе продуктов выветривания. В межгорных впадинах преобладал слаборасчлененный эрозионный рельеф, гидросеть развивалась по типу река–озеро–река. План гидросети почти не отличался от современного. Климат стал холоднее, резко сократилось количество широколиственной флоры [7]. Во впадинах продолжалось образование озерных осадков (чининская свита гелазия–эоплейстоцена).

В течение всего неоплейстоцена территория испытывала общее поднятие с локальными опусканиями и аккумуляцией. Формирование неоплейстоценовых террас зависело от климатических условий, связанных с периодами ледниковий и межледниковий в Забайкалье [7]. Свидетельства речной аккумуляции раннего–среднего неоплейстоцена фрагментарно сохранились в пределах современных долин в виде останцов высоких террас. В Еравнинской впадине в позднем неоплейстоцене продолжалось накопление озерных осадков с образованием трех террасовых уровней.

В неоплейстоцене–голоцене активизация неотектонических движений привела к образованию в речных долинах участков каньонообразных эрозионных склонов с развитием коллювиальных осыпей, к северо-западным, южным частям межгорных впадин – крутых делювиально-

коллювиальных склонов. В пределах речных долин формируется рельеф пойменных, русловых, террасовых поверхностей, переработанных эоловыми процессами. В бортовых частях впадин, образованных плоскостным смывом и деятельностью временных водотоков, образуются овраги и конусы выноса.

Исследование донных отложений оз. Байкал свидетельствует о многократных оледенениях региона в плейстоцене, литолого-стратиграфическое строение донных осадков показывает, что в рамках эпохи Брунес было 9 ледниковых периодов и 8 межледниковых эпох [7]. Вследствие этого, процессы нивального выветривания происходили в течение всего квартера, что зафиксировано в широком развитии процессов солифлюкции, десерпции и термокарстовых явлений.

---

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа находятся одиночные эксплуатируемые месторождения бурого угля, цеолитов и пресных питьевых вод, которые имеют в настоящее время основное значение в экономике района. Известны находящиеся в резерве или непромышленные месторождения железа, урана (два), флюорита (два) и ряда строительных материалов. Заслуживают внимания проявления золота, приуроченные к корам химического выветривания различных морфогенетических типов.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые представлены Дабан-Горхонским месторождением бурого угля, проявлениями каменных и бурых углей.

#### УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Линзы и пропластки каменного угля установлены в результате проходки картировочных скважин [62] в юго-восточном борту Дабан-Горхонской впадины, сложенной вулканогенно-осадочными отложениями удинской свиты. Они прослеживаются с поверхности до глубины 80 м и приурочены к переслаиванию алевролитов и аргиллитов, местами – песчаников и туфо-песчаников. Мощность линз и пропластков – от первых миллиметров до 5–7 см, в единичном случае (*проявление П-4-7*) достигает одного метра. Угли сажистые, черного цвета, комковатые и плитчатые.

#### УГОЛЬ БУРЫЙ

*Дабан-Горхонское месторождение (П-4-5)* малое по запасам, III группы сложности геологического строения [60], в настоящее время эксплуатируется.

Месторождение приурочено к отложениям ушмунской свиты раннего мела и представлено одним мощным пластом бурого угля и единичными линзовидными залежами ограниченного распространения. Пласт прослежен на расстояние около 3,5 км, по падению – на глубину до 200 м. Разломами северо-западного простирания пласт разбит на три блока. В пределах юго-западного блока протяженность угольного пласта – около 500 м. Мощность пласта здесь не превышает 1 м, установлено его крутое северо-северо-западное падение. Протяженность центрального блока (участок «Центральный») – около 2,5 км. В восточной половине развит мощный пласт сложного строения с изменчивой мощностью. Видимая мощность по выходу из-под рыхлых отложений составляет от 70 до 100–120 м с аномально широким раздувом, достигающим 180 м. Истинная мощность меняется от 60 до 140 м. Пласт сложный, в наименее сложном сечении представлен слитной пачкой мощностью 90 м и двумя сближенными пачками в лежащем боку с суммарной мощностью 15 м. Западнее и восточнее он постепенно приобретает все более сложное строение. Пласт расщепляется на 10–15 пачек мощностью от 10 до 13 м и с такой же мощностью разделяющих породных прослоев, в результате чего угленасыщенность на флангах снижается до 40–45 %. Наибольшая изменчивость строения наблюдается в подошве и кровле пласта, центральная часть более выдержанная. Западная часть блока менее угленасыщена и слабо изучена. В пределах северо-восточного тектонического блока (участок «Карьерный») пласт прослеживается на расстоянии 600 м. Здесь он сложный и невыдержанный. Наи-

более компактное строение пласт имеет в центральной части участка на протяжении 300 м. При суммарной мощности 60–70 м содержит один–два породных прослоя мощностью до 1,5–2,0 м. На флангах пласт расщепляется на 5–10 пачек, которые быстро выклиниваются либо замещаются высокозольным углем и углистыми породами.

Угли месторождения гумусовые, обычно черного цвета, преимущественно полуматовые и полублестящие. Большой удельный вес имеют высокозольные матовые разности. Зольность углей месторождения изменяется в широком диапазоне. Наряду с малозольными пачками (с зольностью 2–5 %), приуроченными к центральной части пласта, обычны резкие переходы в высокозольные разности и углистые породы. На площади Центрального участка зольность в целом несколько снижается от западного фланга к восточному от 15–20 до 6–10 %. По составу золы угли в основном кремнистого типа. По совокупности параметров угли относятся к бурым, витринитовым, технологической группе ЗБ.

На 01.01.2014 г. балансовые запасы угля Дабан-Горхонского месторождения находятся в распределенном фонде и составляют: категории  $C_1$  – 1,113 млн т, категории  $C_2$  – 1,077 млн т; в том числе: уч. Карьерный –  $C_1$  – 0,154 млн т,  $C_2$  – 0,204 млн т; уч. Центральный –  $C_1$  – 0,959 млн т,  $C_2$  – 0,873 млн т.

*Проявление углей Мохейское (Ш-4-12) [56]* вскрыто скважиной колонкового бурения. В интервале 56–120 м среди песчаников и алевролитов селенгинской свиты раннего мела отмечено 8 прослоев мощностью до 0,7 м темных аргиллитов с линзами (2–3 см) и обломками бурого угля. Уголь черный твердый блестящий. Проявление не изучено.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

#### ЖЕЛЕЗО

Железорудные объекты представлены малым непромышленным месторождением, двумя проявлениями, двумя пунктами минерализации и относятся к скарновому генетическому типу магнетитовой скарновой формации.

*Месторождение Укырское (I-2-4) [72]* малое по запасам, непромышленное, приурочено к осадочно-вулканогенным образованиям олдындинской свиты раннего кембрия. Выявлены и частично оконтурены три рудных тела, которые локализованы в мраморизованных известняках и сланцах. Рудное тело № 1 представляет собой пластообразную залежь протяженностью 820–900 м. По падению оно прослежено до глубины 250 м. Мощность рудного тела в центральной части хорошо выдержана и составляет в среднем 25,6 м. В краевых частях она резко сокращается. Средняя мощность составляет 16,0 м. Рудное тело № 2, расположенное юго-восточнее, является продолжением первого и представляет собой линзообразную залежь. С поверхности тело имеет протяженность 360 м. По падению оно прослежено до глубины 120 м с истинной мощностью в верхних горизонтах 20–30 м. На глубине 80–100 м тело многократно расщепляется с суммарной мощностью 8–12 м. Средняя мощность рудного тела составляет 23 м. Рудное тело № 3 находится в северо-восточной части месторождения и имеет форму линзы. Простирается оно северо-западное, падение на северо-восток под углом 50–55°. С поверхности видимая мощность тела составляет 14 м, а на глубине 80 м уменьшается до 1,6 м. На более глубокие горизонты рудное тело не изучалось.

Рудные тела сложены в основном сплошными, реже – вкрапленными магнетитовыми рудами. Сплошные руды, имеющие массивную текстуру и мелкозернистую структуру, на 60–95 % сложены магнетитом. Вкрапленные магнетитовые руды представлены известняками с гнездами, вкрапленностью и прожилками магнетита. Структура руд гранобластовая, текстура полосчатая. В единичном пересечении мощностью 1,5 м отмечаются прослои пирротин-магнетитовых и гематит-кварцевых руд. Сплошные руды содержат 40–62 % железа. Во вкрапленных рудах содержание снижается до 15–20 %. По вещественному составу выделяется несколько типов руд: кальцит-магнетитовые, хлорит-кальцит-магнетитовые, пирротин-магнетитовые, мартит-магнетитовые и охристые. Охристые руды развиты в верхних частях зоны окисления. Глубина их распространения ограничивается 1,0–10,0 метрами.

По качеству среди руд месторождения преобладают мартеновские и рядовые. Среднее содержание основных компонентов в рудах месторождения (в %): железа – 44,76; фосфора – 0,04; серы общей – 1,0; серы сульфидной – 0,02; марганца – 1,54;  $SiO_2$  – 6,47;  $Al_2O_3$  – 1,04;  $CaO$  – 8,34;  $MgO$  – 5,76. Коэффициент основности руд – 1,88. В целом руды Укырского месторожде-



ния малофосфористые, сернистые, основные, марганцовистые. Содержание марганца равномерное и колеблется в пределах 1–2 %. Технологические свойства руд не определялись. В рудах установлено золото в количестве 0,03–1,0 г/т.

Авторские запасы категории  $C_1$  составили 17 млн т руды при среднем содержании железа – 44,76 %; категории  $C_2$  – 8,9 млн т.

*Гурсонское магнетитовое проявление (I-1-15) [44]* представлено двумя рудными телами, приуроченными к частично скарнированным известнякам олдындинской свиты, прорванным гранитоидами витимканского комплекса. Скарны гранат-магнетитовые и магнетитовые. Рудное тело № 1 прослежено по простиранию в субширотном направлении на 200 м при мощности от 1 до 8 м. Падение тела крутое. Фланги не оконтурены. Руды магнетитовые, массивные, реже – вкрапленные. Содержание железа – от 33,51 до 57,86 %; фосфора – 0,15–0,99 %; сера не установлена. Рудное тело № 2 представлено скарнированными известняками, содержащими марганцовисто-гематитовые включения. Параметры рудного тела, установленные в основном по данным магниторазведки, составляют: протяженность – 600 м, мощность – 300 м. Содержание железа не превышает 20–25 %. По данным бурения до глубины 154 м, значительного увеличения содержания полезного компонента не установлено. Авторские прогнозные ресурсы [44], с применением данных магниторазведки, оцениваются в 33 млн т руды до глубины 150 м.

*Проявление Соболевское (I-3-2) [32]* приурочено к приконтактной зоне осадочно-вулканогенных образований олдындинской свиты раннего кембрия с гранитоидами витимканского комплекса, где установлено три рудных тела. Рудные тела сложены магнетитовыми рудами, которые подразделяются на сплошные и вкрапленные. Сплошные руды массивные мелкозернистые и сложены магнетитом с незначительной примесью сульфидов в виде вкрапленности, гнезд и прожилков. Вкрапленные магнетитовые руды представляют собой темно-серые скарны мелкозернистого строения. Из нерудных минералов в скарнах присутствует пироксен, гранат, эпидот, хлорит, кальцит. По химическому составу среди руд выделяются мартеновские сернистые и рядовые, требующие обогащения. Руды кислые, кремнистые, сернистые. Коэффициент основности – 0,35. Первое рудное тело имеет видимую мощность 39,5 м и сложено мартеновскими сернистыми рудами. Средние содержания основных компонентов следующие: железа – 57,6 %; фосфора – 0,03 %; серы общей – 1,22 %; марганца – 0,25 %. Второе рудное тело имеет видимую мощность 19,3 м. Средние содержания основных компонентов следующие: железа – 49,56 %; фосфора – 0,07 %; серы общей – 1,73 %; серы сульфатной – 0,04 %; марганца – 0,07 %. Третье рудное тело имеет суммарную мощность 32,1 м и представляет собой скарны, обильно обогащенные магнетитом. Средние содержания основных компонентов следующие: железа – 31,4 %; фосфора – 0,06 %; серы общей – 4,75 %; серы сульфатной – 0,06 %; марганца – 0,05 %. Предполагаемые авторские запасы [69] магнетитовых руд могут составлять 10–20 млн т при среднем содержании железа – 43,83 %.

*Пункты минерализации (II-1-2; III-1-2) [48, 61]* приурочены к ксенолитам скарнированных пород итанцинской свиты среднего рифея. Протяженность зон скарнов на контакте с гранитоидами витимканского комплекса – до 250 м. По составу выделяются эпидот-гранатовые, пироксен-гранатовые, гранат-карбонат-эпидотовые, эпидот-амфиболовые и амфибол-кварцевые скарны с неравномерной вкрапленностью магнетита. По результатам химического анализа содержание железа в скарнах колеблется от 7,68 до 22,98 %. Отмечается повышенное содержание цинка – от 0,05 до 0,5 %.

## ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Цветные металлы представлены проявлениями молибдена, пунктами минерализации меди, свинца, цинка, молибдена и вольфрама; вторичными геохимическими ореолами и потоками меди, свинца, цинка и молибдена.

### МЕДЬ

Медь представлена двумя пунктами минерализации и тремя ВГХО.

*Пункт минерализации (III-3-1)* представлен кварц-сульфидной жилой мощностью до 3 м на контакте ксенолита амфиболитов с гранитоидами. Содержание меди – 0,02–0,3 %; хрома – 0,3 %; кобальта – 0,008–0,3 %; никеля – 0,4–0,3 %.

*Пункт минерализации (III-4-6)* приурочен к карбонат-кварцевой жиле, залегающей в вулканогенно-осадочных отложениях олдындинской свиты раннего кембрия. Жила мощностью 0,3–0,5 м и протяженностью до 100 м. В зальбандах жилы наблюдается минерализация халькопи-

рита, малахита, реже – гематита. По результатам спектрального анализа содержание меди – 0,1–0,6 %.

*ВГХО* меди приурочены к полям развития гранитов витимканского комплекса и их характеристики приведены в приложении 3.

### СВИНЕЦ, ЦИНК

Свинцово-цинковые объекты представлены семью пунктами минерализации, тридцать одним вторичным геохимическим ореолом и потоком.

Наиболее типичный пункт свинцово-цинковой минерализации – *Сосновское* (I-2-3) [32] – гидротермального постмагматического плутоногенного типа полиметаллической колчеданной рудной формации установлен в метаморфизованных вулканогенно-осадочных образованиях олдындинской свиты раннего кембрия. По своему вещественному составу минерализация подразделяется на первичную (пирит-пирротиновую) и окисленную (лимониты железных шляп). Основной является вкрапленная и прожилково-вкрапленная пирит-пирротиновая минерализация. Вкрапленная минерализация выявлена скв. 3 в интервале глубин 168,8–178,4 м, где выделено два тела мощностью 2,6 м (168,8–171,4 м) и 3,4 – (175,0–178,4 м). Содержание цинка по данным химического анализа не превышает 0,015 %. Слабобрекчированные породы с прожилково-вкрапленной минерализацией пересечены скв. 5 в интервале глубин 108,0–109,2 м. В обломках присутствуют туфы, а цементирующим материалом (до 60 %) служат сульфиды. По данным химического анализа содержание цинка не превышает 0,03 %; свинца – 0,05 %, меди – 0,02 %. Лимониты и лимонитизированные породы зоны окисления слагают два тела линзообразной формы мощностью 12 и 40 м и длиной по простиранию не более 100 м [64]. Распространение их на глубину не превышает 20–30 м. Образования типа железистых шляп представляют собой лимонитизированную сыпучку. Результаты спектрального анализа показали следующие содержания: цинк – 0,02–1,0 %; свинец – 0,02–0,2 %; медь – 0,001–0,03 %; мышьяк – 0,01–0,1 %; марганец – до 3 %.

*Пункт минерализации Юбилейный* (I-2-7) приурочен к линейным корам выветривания сульфидизированных пород олдындинской свиты. Тела железной шляпы прослежены по простиранию на 2,0–2,4 км и на глубину до 20 м. Мощность их составляет 5–15 м. Железная шляпа представлена сливными, полосчатыми с характерными натечными формами лимонита и кварцевыми гравелитами на железомарганцевом и железистом цементе. Спектральным анализом установлены содержания цинка 0,02–0,15 %.

Группа *пунктов свинцово-цинковой минерализации* (I-1-21; I-4-2, 4) скарнового генетического типа приурочены к контакту терригенно-карбонатно-вулканогенных отложений олдындинской свиты раннего кембрия с гранитами витимканского комплекса. Породы интенсивно изменены до скарнов пироксен-гранат-эпидотового, гранат-везувиан-волластонит-пироксенового состава, роговиков и вторичных кварцитов. Минерализация представлена рассеянной вкрапленностью пирита, сфалерита и галенита. Рассеянная вкрапленность сульфидов в единичных местах (обычно в пределах значительных глубин – от 50 до 227 м) переходит в густую. Мощность таких интервалов незначительная – от 0,1 до 1,3 м. Содержания цинка колеблется от 0,018 до 3,92 %; свинца – от 0,07 до 1,05 %; в единичных случаях установлено содержание золота – 0,02 до 1 г/т.

Другие *пункты свинцово-цинковой минерализации* (II-1-3; IV-3-4) приурочены к тектоническим зонам. Породы в пределах зон интенсивно трещиноваты, лимонитизированы, местами – пиритизированы и окварцованы. Окварцевание представлено сетью тонких кварцевых прожилков с вкрапленностью пирита и магнетита. По результатам спектрального анализа установлены содержания (в %): свинца – 0,01–0,6; цинка – 0,01–0,2; серебра – до 0,0005; в отдельных пробах – молибдена – до 0,008.

Ввиду низких содержаний полезных компонентов, их крайне неравномерного распределения и отсутствия закономерности в локализации пункты свинцово-цинковой минерализации являются бесперспективными.

*Вторичные геохимические ореолы и потоки* свинца, цинка в рыхлых и донных отложениях выделены по содержаниям для свинца – от 0,004 до 0,01 %, редко – до 0,02 %; для цинка – от 0,006 до 0,015 %, в единичных случаях – до 0,07 % (прил. 3).

### МОЛИБДЕН

Молибденовая минерализация гидротермального постмагматического плутоногенного генетического типа молибденовой апогранитной и грейзеновой рудными формациями представлена

пятью проявлениями, тринадцатью пунктами минерализации, тринадцатью вторичными геохимическими ореолами и шестью геохимическими потоками. Наиболее изученным на данный период является проявление Худанское.

*Проявление Худанское (IV-3-5) [34]* приурочено к приконтактной полосе вулканитов тамирской свиты с гранит-порфирами гуджирского комплекса и представляет собой зону штокверкового прожилкования площадью  $800 \times 1500$  м с флюорит-пирит-молибденитовой минерализацией. Зона выделена по наличию рудных прожилков и нижнему пределу содержания молибдена – 0,005 %. Распределение прожилков в пределах штокверка весьма неравномерное. В минерализованной зоне установлено два небольших и ряд мелких рудных тел. Рудное тело № 1 мощностью 68 м и протяженностью 280 м характеризуется содержанием молибдена – от 0,03 до 0,208 %. Среднее содержание молибдена составляет 0,057 %. С глубиной рудное тело сужается. Молибденовая минерализация связана с кварцевыми прожилками, содержащими мелкую вкрапленность молибденита, подчиненное значение имеют мономинеральные просечки и вкрапленность молибденита во вмещающих породах. Рудное тело № 2 при протяженности более 100 м и мощности 18–20 м имеет содержание молибдена – 0,038 %. Более мелкие тела приурочены к участкам трещиноватых окварцованных пород с вкрапленностью молибденита. Мощности их не превышают 4 м, а содержания молибдена составляют от 0,037 до 0,075 %. Вторичные изменения на площади проявления, помимо окварцевания, представлены калишпатизацией, альбитизацией, грейзенизацией, пиритизацией и флюоритизацией. С глубиной степень гидротермально-метасоматических изменений затухает. Руды моноэлементные. Авторские запасы проявления составляют 2 тыс. т молибдена.

*Проявление Жин-Косон (III-2-5) [54].* Участок проявления сложен лейкократовыми гранит-порфирами и граносиенитами гуджирского комплекса. Оконтуренная площадь по делювиальному ореолу с видимой тонкопрожилковой и вкрапленной молибденитовой минерализацией составляет  $200 \times 300$  м. На южном фланге отмечаются прожилки кварца мощностью до 0,3 м с крупными розетками молибденита. Мощность зоны молибденовой минерализации в коренном залегании оценивается в 100 м. По простиранию зона не оконтурена. Молибденит отмечается в кварц-молибденитовых прожилках, а также в виде гнездовой вкрапленности и тонких, существенно молибденитовых просечек. Простирание прожилков субширотное, падение крутое ( $80^\circ$ ). Мощность прожилков – от 0,1 до 2 мм, количество их – 3–4 на один погонный метр. Среднее содержание молибдена по химическому анализу составляет 0,018 %. По спектральному анализу содержание молибдена колеблется от 0,003 до 0,5 %; вольфрама – 0,002–0,003 %; олова – до 0,002 %.

Группа проявлений *Ариг-Горхонское (III-3-14), Шара-Горхон (IV-1-15) и Зырликтинское (IV-2-10)* размещаются в полях развития вулканогенных пород (риолиты, трахириолиты, трахиты и их туфы) цаган-хунтейской свиты среднего триаса. Приурочены они к зонам интенсивной трещиноватости и дробления, по которым иногда развита линейная кора выветривания типа «железной шляпы» (IV-2-10). Повышенные концентрации молибдена обычно локализуются на участках окварцевания и флюоритизации. В плане окварцованные породы образуют либо линейно вытянутые штокверковые зоны протяженностью до 300 м при мощности от 3 до 18 м, либо имеют площадное развитие ( $38 \times 100$  м). Кварц молочно-белого и серого цветов наблюдается в виде густой сети сближенных жил и ветвящихся прожилков мощностью от 1–2 до 70 см, реже он образует блоки размером  $20 \times 40$  см. Количество кварцевых прожилков на  $1 \text{ м}^2$  колеблется от 15–20 до 120 штук. Молибденит образует тонкочешуйчатые и тонкодисперсные выделения в многочисленных кварцевых прожилках, «сухих» трещинах и в массе породы. Иногда (IV-1-15) молибденовая минерализация представлена ферримолибденитом с размером кристаллов 0,1–0,3 мм, реже – 0,5 мм. Совместно с молибденитом присутствует пирит и флюорит. Флюорит фиолетовый, зернистого облика, наблюдается в виде тонких жилок, линзочек, часто в ассоциации с кварцем в виде гнездообразных выделений и мелкой рассеянной вкрапленности. На проявлении Ариг-Горхонское (III-3-14) выделяются отдельные интервалы мощностью от 3,0 до 7,0 м с содержанием молибдена – от 0,007 до 0,023 %. Установлен интервал 2 м с содержанием молибдена – 0,058 %. По данным спектрального анализа отмечаются содержания серебра – до 800 г/т; лития – до 0,02 %. Проявление Шара-Горхон (IV-1-15) характеризуется наличием зон мощностью 9–11 м с содержанием молибдена по химическому анализу – от 0,008 до 0,096 %. Выделяются 2–5-метровые интервалы с содержанием молибдена – 0,032–0,4 %. На проявлении Зырликтинское (IV-2-10) при мощности зон от 9 до 38 м среднее содержание молибдена составляет от 0,011 до 0,051 %. Выделяются 1–2-метровые интервалы с содержанием молибдена – 0,14–0,24 %. Наиболее высокие содержания молибдена (от 0,14 до 0,26 %) приурочены к «железным шляпам», представляющие собой бурые, пористые, ячеистые породы, сложенные на 80–85 % гидроокислами и окислами железа. До 10 % от объема породы занима-

ют обломки риолитов. Минеральная форма молибдена не установлена. Вероятно молибден абсорбирован гидроокислами железа, т. к. результаты спектрального анализа монофракции лимонита показали содержание молибдена – от 0,1 до 0,6 %.

*Пункты минерализации* молибдена приурочены к зонам окварцевания, реже – серицитизации, расположенным преимущественно в полях вулканогенных отложений цаган-хунтейской свиты (III-4-1, 7; IV-2-7), гранитоидных пород гуджирского (II-3-4), бичурского (IV-3-1; IV-4-1) или куналейского (III-2-9, 14; III-3-9; III-4-2) комплексов. В вулканогенных отложениях цаган-хунтейской свиты содержание молибдена составляет 0,001–0,007 %, в единичных пробах достигает 0,02–0,03 %. В гранитах отмечается мелкая вкрапленность молибденита, содержание молибдена составляет 0,001–0,008 %, достигая в единичных пробах 0,02–0,045 %, а в кварцевых жилах – 0,3 %.

*Вторичные геохимические ореолы и потоки* молибдена в рыхлых и донных отложениях выделены по содержанию молибдена – от 0,0001 до 0,005 % (прил. 3).

## ВОЛЬФРАМ

*Пункт минерализации вольфрама Мохейский* (II-2-6) [56] приурочен к дробленным, интенсивно лимонитизированным вулканитам цаган-хунтейской свиты. Анализом штучных проб установлены: вольфрам – 0,03 %, молибден – 0,003 %, цинк – 0,01 %, золото – 0,04 г/т.

Повышенное содержание вольфрама (до 0,3 %) установлено в лимонитизированных породах карьера Эгитинского месторождения флюорита.

## РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

### БЕРИЛЛИЙ

Минерализация бериллия представлена одним проявлением и тремя пунктами минерализации гидротермального постмагматического плутоногенного генезиса.

*Проявление Бутуйское (Бурхан)* (IV-1-9) [61] берtrandитовой кварц-аргиллизитовой рудной формации выявлено в гидротермально измененных трахириолитах цаган-хунтейской свиты среднего триаса, приуроченных к узлам сочленения разломов северо-западного и северо-восточного направлений. Гидротермальные изменения выражены преимущественно в окварцевании и флюоритизации. В пределах проявления установлено три зоны гидротермально измененных пород, где по данным химического анализа выделено 17 жило- и линзовидных рудных тел и 18 минерализованных участков мощностью 1–10 м и протяженностью 20–220 м, представленных окварцованными породами, содержащими берtrandит. Содержание BeO составляет от 0,01 до 0,34 %. Под рудными телами понимаются окварцованные породы, характеризующиеся содержаниями BeO – от 0,04 % и выше (бороздовые пробы, данные химического анализа). Интервалы опробования с содержанием BeO – от 0,01 до 0,04 % отнесены к минерализованным участкам. Морфология рудных тел простая и определяется направлением одной или двух систем рудовмещающих трещин. Обычно это линейно вытянутые жило- и линзоподобные тела. В большинстве случаев центральные части рудных тел выполнены жилами халцедоно-видного кварца, которые сопровождаются прожилковым и метасоматическим окварцеванием, флюоритовой и пиритовой минерализацией. Распределение бериллиевой минерализации в рудных телах крайне неравномерное. На глубину предполагается выклинивание или четковидные пережимы рудных тел. Помимо бериллия, как в рудных телах, так и во вмещающих породах, установлены: молибден – от 0,001 до 0,04 %, серебро – от 0,00001 до 0,001 %, золото – от 0,0001 до 0,05 г/т. Отмечается минерализация флюорита в виде тонкой и неравномерной вкрапленности, гнезд и прожилков. Количество этого минерала достигает 14,86 %, крайне редко – до 30–40 %.

*Пункты минерализации* (IV-1-17, 19) представлены маломощными зонами окварцевания и флюоритизации в эффузивах цаган-хунтейской свиты. Мощность зон изменяется от 3 до 6 м, а протяженность составляет 20–60 м. Содержание окиси бериллия по данным химического анализа составляет от 0,005 до 0,026 % и от 0,066 до 0,136 %. Отмечается флюорит (до 66,35 %).

В поле развития сиенитов и гранитов куналейского комплекса (*пункт минерализации* III-1-7) – зоны катаклаза мощностью от 1 до 6 м с повышенными содержаниями бериллия (0,01–0,06 %).

## ЛИТИЙ

Литий представлен тремя *пунктами минерализации* (IV-1-8, 12, 18), приуроченными к брекчированным и окварцованным эффузивам цаган-хунтейской свиты с содержаниями лития – до 0,06 %.

## НИОБИЙ

*Пункты минерализации* (III-1-5, 6) приурочены к пегматитовым жилам с содержанием ниобия – 0,003–0,03 %, которые отмечаются в полях развития гранитоидов витимканского комплекса.

*Пункт минерализации* (III-4-15) размещается в брекчированных и окварцованных гранитах бичурского комплекса, где содержание ниобия составляет 0,001–0,003 %, молибдена – 0,001–0,003 %.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Благородные металлы на территории листа представлены проявлениями и пунктами минерализации рудного и россыпного золота, шлиховыми ореолами и потоками золота, геохимическими вторичными ореолами и потоками золота и серебра.

## ЗОЛОТО

### ЗОЛОТО КОРЕННОЕ

Рудное золото на изученной территории представлено тремя проявлениями и одиннадцатью пунктами минерализации. Проявления и часть пунктов минерализации отнесены к формации золотоносных кор выветривания. Другие пункты минерализации, предположительно, гидротермального постмагматического плутоногенного и скарнового генетических типов.

*Проявление золотоносных кор выветривания Сосновка* (I-2-2) [25], занимающее площадь 1,9 км<sup>2</sup>, расположено на юго-западном склоне денудационного останца, сложенного осадочно-вулканогенными отложениями олдындинской свиты раннего кембрия. В пределах проявления широко развиты линейно-площадные коры выветривания, развитые по всем типам подстилающих пород. Состав щебнисто-глинистый, местами – сильно опесчаненный. Мощность площадных кор выветривания составляет 20–30 м, линейных – более 50 м. В линейных корах выветривания преобладающее значение имеет контактово-карстовый тип. На проявлении выделяется минерализованная зона золотоносных кор выветривания шириной около 800 м и протяженностью 1 700 м. Наиболее высокие содержания золота находятся в южной части зоны и приурочены к зоне контакта карбонатных и вулканогенно-осадочных пород олдындинской свиты. В контактово-карстовых корах выветривания установлены содержаниями золота – до 22,9 г/т и выделено 26 знаков мелкого золота. Мощность коры выветривания здесь составляет 35 м, а ширина – около 100 м. Рудная минерализация коренных пород участка проявления представлена в большой степени пиритом, реже – сфалеритом, халькопиритом, галенитом и блеклой рудой. Авторская оценка прогнозных ресурсов золота в пределах установленной минерализованной зоны выполнена по категории P<sub>2</sub> и составляет 6 т при содержании золота 0,6 г/т.

*Проявление золотоносных кор выветривания Сохай* (I-2-5) [57] приурочено к коре выветривания Укырского железорудного месторождения. Она представляет собой рыхлую дресвяно-глинистую породу, характеризующуюся сравнительно хорошо сохранившимися чертами сложения первичных пород. Нижняя граница развития зоны окисления неровная, волнистая и находится на глубинах от 12–30 до 66–96 м. Установлена золотоносность дресвяно-глинистых образований коры выветривания. Содержание свободного, гравитируемого золота в керновых пробах изменяется от «знаковых» значений до 513 мг/м<sup>3</sup>. Наиболее высокие концентрации золота (более 100 мг/м<sup>3</sup>) установлены в отложениях, содержащих продукты выветривания магнетитовых руд. Установлен интервал (8,5 м) при среднем содержании 278 мг/м<sup>3</sup>. Золото уплощенное, табличное, реже – изометричной формы, не окатанное и слабоокатанное, очень мелкое и пылевидное. Пробирным анализом из магнетитовых руд и окварцованных туфов кислого состава установлены содержания золота – 3,0 и 1,0 г/т, соответственно. Авторские прогнозные ресурсы проявления категории P<sub>2</sub> составили 4,8 т золота при среднем содержании 1,5 г/т.

*Проявление Белюты (I-2-6) [25]* площадью 3,2 км<sup>2</sup> расположено в пределах выровненной аккумулятивно-денудационной равнины, постепенно понижающейся к югу в направлении озер Бол. и Мал. Иренга. В пределах проявления широко развиты коры выветривания различных морфогенетических типов: площадные, линейно-трещинные, контактово-карстовые мощностью от первых метров до более 50 м. Преобладают щебнисто-глинистые коры выветривания (структурные и бесструктурные). Количество пелитовой составляющей в наиболее зрелых горизонтах не превышает 50 %. Состав в наиболее зрелых зонах профиля выветривания: гидрослюдистый, гидрослюдисто-гетитовый, монтмориллонит-гидрослюдистый. В виде полос северо-северо-западного направления распространены линейные коры выветривания ферритного профиля, приуроченные к прослоям сульфидизированных пород (мощность – 8–15 м). На поверхности они отмечены свалами сливных шлаковидных, натечных бурых лимонитов, а также гравелитов с железистым цементом. Количество глинистой составляющей в этих участках сокращается до 8–12 %. Выделено несколько минерализованных зон, представленных кварц-полевошпатовыми и серицитовыми породами с развитыми в их пределах зонами окисления (по сульфидным рудам) и золотоносными кора́ми выветривания по ним. Мощность зон окисления – от первых метров до 20 м, мощность минерализованных зон – до 250 м. Наиболее высокая и устойчивая золотоносность в корах выветривания – до 3,6 г/т (0,8 г/т на интервал 20,0 м) и до 3,8 г/т (1,5 г/т на интервал 16 м) – выявлена в юго-западной части участка на контакте интрузивного массива с карбонатно-сланцевой толщей олдындинской свиты. Отмечается наличие повышенных содержаний золота в корах выветривания, развитых по метасоматически измененным породам олдындинской свиты, но наибольших значений золотоносность достигает в пределах более узких зон окисленных пород, в области влияния интрузивного массива. Установлено, что рудная минерализация характеризуется преобладающим развитием гидроксидов железа с переотложенным золотом (кварц-гематит-гетитовый минеральный тип с вкрапленной малосульфидной минерализацией). Рассматриваемый тип золотоносных кор выветривания является благоприятным для переработки методом цианирования и кучного выщелачивания. Извлечение золота цианированием достигает 90,93 %. Отмечается и кластогенное золото, приуроченное к горизонтам коры выветривания с различными по составу обломками сульфидизированных пород, зонам окисления с гидроксидами железа, сульфидами и кварцем. Кластогенное золото весьма мелкое (–0,25+0,1), реже – тонкое (–0,1+0,05). Количество золота достигает 78 знаков на интервале 1,2 м. Среди морфологических особенностей преобладает золото «рудного» облика неокатанное, как правило кристаллы и их сростки. Рудная минерализация коренных пород участка проявления представлена, преимущественно, пиритом, который выщелачивается и замещается гидроксидами железа. В небольших количествах отмечаются сфалерит и блеклая руда. Зоны золотоносных линейно-трещинных и контактово-карстовых кор выветривания четко оконтуриваются по геохимическим контрастными ореолам мышьяка (до 1,5 %) и комплексным аномалиям свинца (до 0,2 %), цинка (до 0,15 %), реже – меди (до 0,3 %) и серебра (до 0,0008 %). Авторские прогнозные ресурсы категории P<sub>2</sub> при среднем содержании золота 0,8 г/т составили 26 т.

К золотоносным кора́м выветривания отнесены *пункты минерализации* (I-3-4, 5; I-4-6), где содержание золота составляет 0,1–0,6 г/т.

*Пункты минерализации* (I-1-6, 7) предположительно гидротермального постмагматического типа, приурочены к участкам тонкого кварцевого прожилкования в гранитоидах витимканского комплекса с содержаниями золота – от 0,01 до 8 г/т.

В грейзенизированных гранитах куналейского комплекса (*пункт минерализации* III-4-3) развиты редкие кварцевые жилы мощностью до 1–1,5 м с содержанием золота – 0,2–0,8 г/т.

На контакте известняков олдындинской свиты и диоритов витимканского комплекса отмечается кварцевая жила мощностью 2–3 м, протяженностью 150 м с содержанием золота до 1,05 г/т (*пункт минерализации* I-3-5).

В экзоконтакте гранитов встречаются скарны (*пункт минерализации* I-4-5), содержащие мелкую вкрапленность пирита с содержанием золота – от 0,008 до 0,13 г/т и кварциты (*пункт минерализации* I-3-3) с вкрапленностью сульфидов с содержанием золота – до 1,95 г/т.

*Вторичный геохимический поток* (IV-2-1) выделен по содержанию золота – от 0,003 до 0,005 г/т.

*Вторичные геохимические ореолы* в рыхлых и донных отложениях оконтурены по содержаниям золота – от 0,002 до 0,317 г/т (прил. 3).

## ЗОЛОТО РОССЫПНОЕ

Россыпное золото на изученной территории представлено двумя проявлениями, двумя шлиховыми ореолами и тремя шлиховыми потоками.

*Проявление Щучье (II-2-2) [57]* представлено горизонтом золотоносных аллювиально-пролювиальных отложений мощностью 2,4–4,4 м, подстилаемым вязкими, пластичными глинами. В пределах выделяемого горизонта протяженностью 400 м содержание золота меняется от «знаковых» до 19–56 мг/м<sup>3</sup>. Максимальное содержание (4 701 мг/м<sup>3</sup>) установлено минералогическим анализом в скважине в интервале 2,4–2,8 м. Золото тонкое, но отмечаются золотины размером 3,7×3,5 мм. Среднее содержание золота по скважине (инт. 1,6–2,8 м) составляет 1 583 мг/м<sup>3</sup>.

*Проявление россыпного золота по руч. Мальта (III-2-7) [57]* установлено в результате заверки шлихового ореола скважинами. Среднее содержание золота изменяется от 114 до 818 мг/м<sup>3</sup>. При среднем содержании золота на пласт 307 мг/м<sup>3</sup> россыпь имеет следующие параметры: длина – 4 800 м, средняя ширина – 27 м, мощность торфов – 2,3 м, песков – 1,2 м. Золотоносная струя расположена практически по тальвегу долины. Проявление не оконтурено. Авторские ресурсы золота по категории Р<sub>1</sub> составляют 0,2 т.

*Шлиховой поток (II-3-7)* со знаковыми содержаниями золота подтвержден скважинами, где установлены содержания золота в количестве 14 и 54 мг/м<sup>3</sup>.

В прочих *шлиховых потоках и ореолах* содержание золота установлено в знаковых содержаниях (до 12 зн.).

## СЕРЕБРО

Серебро представлено только *вторичными геохимическими потоками и ореолами* (I-1-8; II-3-2; III-3-6; IV-4-9), выделенными по содержанию от 0,000008 до 0,00003 %.

## РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

### УРАН

На территории листа установлено два месторождения, семнадцать проявлений и три пункта минерализации урана. По генетическому типу месторождения, проявления и пункты минерализации разделяются на гидротермальный вулканогенный с урановорудной формацией в аргиллизитах и полевошпатовых метасоматитах вулкано-тектонических структур (ВТС) и их фундаменте, а также на гидрогенно-инфильтрационный с урановой формацией в терригенных породах наложенных впадин.

К урановорудной формации в аргиллизитах и полевошпатовых метасоматитах (ВТС) отнесены месторождение Буяновское, ряд проявлений и пунктов минерализации.

*Буяновское месторождение урана (I-1-18) [48]* среднее по запасам. Площадь месторождения имеет протяженность 3,5 км при ширине 0,5–1,5 км. Основные рудные залежи залегают на глубинах 200–700 м. Все рудные тела и залежи имеют пластовую или пластообразную форму и локализованы в двух ураноносных пологих зонах вулканогенно-осадочных образований удинской свиты. Положение ураноносных зон контролируется крупными пологими разломами в основании продуктивной конгломерат-песчаниковой толщи на контакте с гранитами фундамента и на контакте с крупнолейстовыми оливиновыми андезитобазальтами в ее кровле. Пологие срывы – основные рудоконтролирующие структуры. Рудные тела локализованы преимущественно в массивных и слоистых алевrolитах, песчаниках, гравелитах.

Нижний продуктивный уровень содержит 92–93 % учтенных запасов урана и объединяет рудные залежи нижней ураноносной зоны, проявленной в основании конгломератовой толщи. Мощность рудной зоны изменяется от первых метров до 50–55 м; она полого (15–30°) погружается в юго-восточном и северо-восточном направлениях. Ширина ее – 0,5–1,5 км, длина – около 3,5 км, площадь – 1,5 км<sup>2</sup>. Выделяются две залежи кондиционных руд – северная и южная. Северная залежь локализована на северном фланге месторождения, в узле пересечения разноориентированных разломов на глубине 280–380 м от поверхности. Залежь шириной 300–600 м вытянута в северо-восточном направлении на 1,4–1,5 км. Средняя мощность залежи – 17,7 м. Среднее содержание урана – 0,1 %. Южная залежь локализована на южном фланге месторождения на глубине 400–700 м от поверхности. Вытянута она в северо-восточном направлении на 1,0–1,1 км при ширине 400–500 м. Средняя мощность залежи – 19,2 м со средним со-

держанием урана – 0,11 %. Каждая залежь состоит из нескольких рудных тел с кондиционным оруденением и сопровождается широким ореолом некондиционных руд. Мощность отдельных рудных тел – 0,16–7,6 м, средняя мощность – 1,4 м, содержание урана варьирует от 0,055 до 0,87 %, среднее – 0,11 %. На северо-восточном фланге месторождения вскрыта залежь № 3 протяженностью 500–600 м при ширине 200–300 м. Залежь локализована на глубине 390–400 м от поверхности, имеет мощность 6–11 м. Она состоит из двух рудных тел мощностью 0,24 и 0,9 м при содержаниях урана 0,085–0,16 % и коэффициенте рудоносности 0,5. На юго-западном фланге месторождения на глубине 430–460 м вскрыта залежь № 4 мощностью 2,4 м и средним содержанием урана 0,155 %.

Верхний продуктивный уровень объединяет рудные залежи в верхах конгломерат-песчаниковой пачки и контролируется пологим срывом на контакте нижней и верхней подсвиты удинской свиты. Здесь сосредоточено не более 7–8 % запасов месторождения. Оруденение представляет собой единую пластообразную залежь изометричной формы мощностью 5–15 м. Она залегает на глубине 100–450 м от поверхности и полого погружается на юго-восток. В центральной части залежи, на участке площадью 0,2 км<sup>2</sup> выявлено рудное тело с бедным оруденением. Установленная протяженность лентообразной залежи кондиционных руд – 700–800 м при ширине 100–200 м. Мощность отдельных рудных тел в пределах залежи – 0,3–1,7 м, содержание урана – 0,05–0,118 %, среднее – 0,08 %. В северной части месторождения оруденение верхнего уровня выходит на поверхность.

Урановая минерализация на месторождении представлена преимущественно настураном и редко – коффинитом. Настуран образует тонкую вкрапленность, редко – гнезда размером 1,5×0,5 см. Коффинит встречается в виде мелкой вкрапленности и примазок по стенкам трещин. Из сопутствующих минералов установлены пирит, галенит, молибденит, гематит, кварц, флюорит. На месторождении широко проявлены окolorудные изменения, выразившиеся в альбитизации, березитизации и аргиллизации вмещающих пород. Элементы-спутники урана – молибден, свинец, цинк, мышьяк и серебро.

На 01.01.2015 г. забалансовые запасы Буяновского месторождения при среднем содержании урана – 0,108 % составляют 5,31 тыс. т (категория С<sub>2</sub>). На 01.01.2015 г. Государственным балансом учтены забалансовые запасы месторождения урана Буяновское. Рядом авторов [7, 61] оцениваются прогнозные ресурсы месторождения по категориям Р<sub>1</sub> – 5 тыс. т, Р<sub>2</sub> – 4 тыс. т.

*Проявление Аномалия 108 (I-1-2) [50].* Урановое оруденение локализовано на трех продуктивных горизонтах в вулканогенно-осадочных образованиях удинской свиты. Оруденение нижнего продуктивного горизонта концентрируется в базальных конгломератах на глубине 650–700 м от дневной поверхности, образуя пластовую рудную залежь размером 600×700 м, мощностью 0,4–1,7 м и содержанием урана – от 0,012–0,024 до 0,097–0,127 %. Оруденение среднего продуктивного горизонта представлено штокверкообразной рудной залежью в трахиандезитах и их туфах. Ширина рудной залежи достигает до 50 м, высота – 100–120 м, протяженность – до 160 м. Глубина залегания от дневной поверхности – 300–500 м. Мощность рудных пересечений – от 0,9–5,70 до 20,4 м, содержание урана – 0,052–0,13 % (среднее – 0,08 %). Урановая минерализация представлена настураном. Оруденение верхнего продуктивного горизонта приурочено к крутопадающей (80–85°) зоне дробления. В пределах глубин 130–240 м установлено 10 рудных интервалов мощностью 0,4–4,03 м с содержаниями урана 0,011–0,027 %.

Краткие сведения по группе проявлений, имеющих аналогичное строение, приведены ниже.

Рудные тела *проявления (I-1-5)* локализованы в песчаниках, конгломератах, туфопесчаниках удинской свиты и размещаются на различных гипсометрических уровнях. Глубина их залегания от дневной поверхности колеблется от 18 до 540 м; стволовая мощность – от 0,14 до 2,1 м; содержание урана – от 0,01 до 0,091 %. Рудные тела группируются в три горизонта. Расстояние между горизонтами по вертикали составляет 70–150 м. Предполагается пластовая форма рудных тел площадью 2,5 км<sup>2</sup>.

*Проявление (I-1-24)* представлено пологопадающей рудной залежью, локализованной в эффузивных образованиях верхней подсвиты удинской свиты на глубинах 250–500 м. Мощность рудной залежи составляет 0,28–3,05 м, содержание урана – 0,018–0,043 %.

*Проявление (I-1-27)* приурочено к вулканогенно-осадочным отложениям удинской свиты на границе их несогласного налегания на гранитоиды витимканского комплекса на глубине 330–352 м. Верхний рудный интервал характеризуется содержанием урана – от 0,013 до 0,019 % на мощность 0,28–0,62 м, а нижний – 0,26 % на стволовую мощность 0,7 м.

*Проявление (I-2-1)* локализовано на границе осадочных отложений нижней подсвиты с перекрывающими их андезитобазальтами верхней подсвиты удинской свиты в виде пластовой залежи площадью 0,35 км<sup>2</sup> на глубине 160–320 м. Средняя мощность рудной залежи составляет



0,92 м, при среднем содержании урана 0,038 %. В единичной скважине отмечено содержание урана – 0,074 % на стволую мощность 1,15 м.

Урановое оруденение *проявления* (II-2-5) установлено на глубине 157 и 176 м в алевролитах и песчаниках нижней подсвиты удинской свиты. Рудные тела представлены линзами мощностью от нескольких десятков сантиметров до 4–8 м. Протяженность линз колеблется от 2 до 10 м. Содержание урана колеблется от 0,021 до 0,032 % на мощность 0,27 и 3,3 м.

*Проявление Мирное* (IV-2-4) [30] приурочено к двум гидротермально проработанным зонам тектонического нарушения в вулканогенных образованиях цаган-хунтейской свиты, представленными трахириолитами и их туфами. В пределах первой зоны установлено два «рудных» интервала. В первом интервале содержание урана составляет 0,18 % на мощность 0,4 м. Второй интервал представлен единичной штучной пробой с содержанием урана – 0,14 %. В пределах второй зоны установлено более полутора десятка аномалий с повышенной радиоактивностью – от 50 до 260 мкР/ч. Содержание урана в штучных пробах колеблется от 0,008 до 0,068 %.

На *проявлении* (IV-1-1) с аналогичным строением установлено два рудных интервала мощностью 0,35 и 0,9 м, с содержаниями урана, соответственно, – 0,011 и 0,032 %.

*Проявление Барбарисовое* (IV-4-6) [61] приурочено к четырем зонам дробления и милонитизации северо-западного простирания в вулканогенных образованиях бадинской свиты поздней юры. Мощности зон достигают 10–15 м, по простиранию одна из зон прослежена на 300 м, остальные вскрыты в одном пересечении. Рудная минерализация представлена отенитом и туюмунитом. Из околорудных изменений отмечается хлоритизация, гидрослюдизация, окремнение и ожелезнение. Содержание урана неравномерное и колеблется в пределах 0,01–0,045 %. Перспективы проявления не ясны.

Краткая характеристика других проявлений и пунктов минерализации урановорудной формации в аргиллизитах в ВТС приведена в приложении 3.

Урановое оруденение гидрогенно-инфильтрационного типа в терригенных породах наложенных впадин представлено одним непромышленным месторождением и восемью проявлениями.

*Холостуйское месторождение* (II-2-1) [48] малое по запасам, непромышленное. Урановое оруденение локализовано в прибрежно-озерных отложениях мохейской свиты (поздний мел) – темно-серых суглинках и глинах, обогащенных углистыми обломками и пиритом. Рудовмещающие осадки залегают на глубине 5–15 м. Месторождение представлено одним рудным телом, которое вытянуто в меридиональном направлении и прослежено на 1 600 м. Ширина его изменяется от 50 на юге до 350 м на севере. В разрезе рудное тело представляет собой пластообразную залежь. Мощность рудного тела невыдержанная и колеблется от 0,5 до 2,55 м при средней – 1,27 м. Руды бедные с содержанием урана – от 0,05 до 0,119 % при среднем значении 0,051 %. Оруденение в кровле и подошве рудного тела сопровождается ореолом убогих руд (0,01–0,03 %) мощностью 0,2–26,5 м. Уран находится в тонкодисперсном состоянии и связан с илисто-глинистым и органическим материалом. Текстура руд тонкорассеянная. Отмечается несколько повышенное содержание молибдена (0,003–0,006 %). Запасы урана в авторском варианте [61] категории  $C_2$  оцениваются в 0,46 тыс. т при среднем содержании 0,01 % (Протокол № 10 секции ученого совета ФГУП «ВИМС» от 25.11.2011 г.).

*Проявление Ключевое* (I-1-28) [49]. Урановое оруденение локализовано в горизонте современных сероцветных валунно-галечных отложений с песчано-гравийным заполнителем, несогласно залегающих на вулканогенных образованиях удинской свиты. Пластообразная залежь залегает на глубинах от 10 до 28 м. Простирание ее субмеридиональное, протяженность – до 0,9–1,0 км и максимальная ширина – 600 м. Мощность отдельных рудных тел внутри залежи составляет 0,55–0,85 м. Суммарная мощность их достигает 10,75 м. Содержание урана в отдельных сечениях – 0,013–0,047 %. В центральной части залежи установлены рудные тела с кондиционным содержанием урана – 0,059–0,071 % и мощностью 0,55–0,75 м. Прогнозные ресурсы урана категории  $P_1$  в количестве 0,504 тыс. т при среднем содержании урана 0,025 % апробированы (Протокол № 10 секции ученого совета ФГУП «ВИМС» от 25.11.2011 г.).

*Кулдуринское проявление* (III-2-2) [61] приурочено к гравийно-песчано-глинистым отложениям мохейской свиты позднего мела. На проявлении выделено два рудных тела. Рудное тело № 1 представлено пластом шириной от 100–150 м на юге до 200–250 м на севере, расположено на северо-восточном фланге проявления. Урановое оруденение вскрыто на глубине от 0,15 до 16,65 м. Среднее содержание урана – 0,022 % на среднюю мощность 4,7 м. Рудное тело № 2 в виде пласта шириной 300–350 м, протяженностью 3 км выделено в центральной части проявления. Урановое оруденение вскрыто на глубине от 20,35 до 48 м. Мощность колеблется от 1,6 до 4,1 м, составляя в среднем 3,5 м. Содержание урана варьирует от 0,014 до 0,029 %, составляя в среднем 0,021 %. На проявлении подсчитаны [61] и апробированы ФГУП «ВИМС» прогноз-

ные ресурсы урана категории  $P_1$  в количестве 1,9 тыс. т при вариациях урана в подсчетных блоках от 0,013 до 0,043 % и прогнозные ресурсы категории  $P_2$  в количестве 5,19 тыс. т, рассчитанные по линейной продуктивности 545 т/км.

*Проявление Еравнинское 1 (III-2-4) [50].* Урановое оруденение приурочено к отложениям мохейской свиты. Глубина залегания рудных тел от дневной поверхности – от 1 до 60 м. Рудные тела представляют собой плоские линзы мощностью 0,4–2,0 м и протяженностью от 6 до 350 м в северо-западном и северо-восточном направлениях. На проявлении выделено семь рудных тел, три из которых являются более перспективными. Рудные тела имеют пластовые формы и вскрыты на глубинах от 0,5 до 10 м. Длина их – от 215 до 290 м, ширина – 60–200 м, мощность – 0,4–1,85 м. Содержание урана – от 0,04 до 0,15 %. Минерализация урана приурочена к серым кварц-полевошпатовым пескам и глинам с примесью мелкой гальки. На проявлении подсчитаны [61] и апробированы ФГУП «ВИМС» прогнозные ресурсы урана категории  $P_1$  в количестве 0,6 тыс. т при вариациях урана в подсчетных блоках от 0,021 до 0,034 %, и прогнозные ресурсы урана категории  $P_2$  в количестве 1,7 тыс. т, рассчитанные по линейной продуктивности 545 т/км.

На проявлениях *Мальтийское (III-2-8)* и *Еравнинское 2 (III-2-3)* аналогичного строения содержание урана составляет 0,01–0,05 % при мощности «рудных» линз от 0,1 до 1,8 м. Апробированы ФГУП «ВИМС» прогнозные ресурсы урана категории  $P_2$  в количестве 1,88 и 0,33 тыс. т, соответственно, рассчитанные по линейной продуктивности 545 т/км [61].

Другие проявления и пункты минерализации урановорудной формации в терригенных породах наложенных впадин, локализованные в отложениях мохейской свиты, и из-за незначительных параметров рудных тел, низких содержаний, отнесены к малоперспективным. Их краткая характеристика приведена в приложении 3.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические полезные ископаемые на изученной территории представлены месторождениями флюорита, цеолитов, перлитов, глин кирпичных, глин керамзитовых, песчано-гравийного материала, песка строительного и глин красочных; проявлениями флюорита, цеолита и глин бентонитовых; пунктами минерализации флюорита и горного хрусталя.

## ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

### ФЛЮОРИТ

На территории листа известны два месторождения, одно из них (Эгитинское) эксплуатируется, четыре проявления и десять пунктов минерализации флюорита. Месторождения и проявления относятся к вулканогенно-осадочному генетическому типу, подразделяясь на флюоритовую карбонатную и флюоритовую кварцевую формации.

К флюоритовой карбонатной рудной формации отнесены одно месторождение и два проявления.

*Месторождение Эгитинское (Бортовое) (I-1-23) [27]* среднее по запасам, залегает в ксенолите известняков (5 км<sup>2</sup>) олдындинской свиты среди гранитоидов витимканского комплекса. Рудные тела локализованы в трех рудных зонах субширотного простираия. В центре месторождения находится рудная зона № 1, включающая 80 % запасов руды, южнее и севернее в 300–400 м расположены зоны № 2 и 3. На месторождении изучено пять крупных рудных тел с запасами руды по 0,2–0,8 млн т и известно еще двадцать средних и мелких тел с запасами руды 0,01–0,1 млн т. Рудные тела представлены в основном пологими залежами пластообразной формы, имеющими восточное склонение (10–40°). Длина тел по простираию составляет 170–550 м, по падению – 90–150 м. Мощность крупных тел местами достигает 10–30 м при средней мощности 5–15 м. Мощность остальных тел колеблется от 1 до 15 м при средней 2–4 м. Во вмещающих гранитах рудные тела расщепляются и выклиниваются на глубине 100–300 м. Наиболее крупное и изученное рудное тело № 1 вытянуто в широтном направлении и имеет крутое падение на юг. Длина его – более 400 м, мощность невыдержанная до 46 м. По падению прослежено на 70 м, где мощность его уменьшается до 3 м. Содержание флюорита – до 70 %.

Руды состоят из флюорита и кварца, в качестве примесей встречаются гидрослюда и пирит. Руды мелко- и тонкозернистые, фарфоровидного облика. Флюорит фиолетовый и бесцветный. Метасоматические изменения – скарнирование и окварцевание. Руды Эгитинского месторождения относятся к кварц-карбонат-флюоритовому типу, содержание флюорита изменяется от 5

до 95 %, составляя в среднем по месторождению 52,09 %. Содержание  $\text{CaCO}_3$  изменяется от 1,77 до 43,0 %, среднее – 6,9 %;  $\text{SiO}_2$  – от 7,96 до 53,54 %, в среднем – 26,42 %.

Запасы месторождения на 01.01.2015 г. находятся в нераспределенном фонде и составляют (руда/флюорит): категории  $C_1$  – 2,922/1,432 млн т; категории  $C_2$  – 0,387/0,183 млн т. Месторождение введено в эксплуатацию с 1996 года. Всего добыто 0,533 млн т флюорита. По состоянию на 01.01.2009 г. апробированы и рекомендованы для утверждения МПР прогнозные ресурсы флюорита категории  $P_2$  в количестве 1 млн т.

*Гурсонское проявление (I-1-16) [44]* представлено четырьмя флюоритовыми рудными телами. Мощность тел – от 1 до 4 м, длина по простиранию – от 60 до 120 м. По составу руды кальцит-кварц-флюоритового состава. Содержание флюорита (визуально) – от 10 до 40 %. В одном теле содержание флюорита по минералогическому анализу – 79 %. На южном фланге проявления выявлено одно рудное тело, имеющее кондиционные параметры. Тело лентовидной формы, залегает вблизи поверхности, по падению прослежено до 40 м, длина по простиранию составляет 550 м. Мощность – от 2,4 до 5,1 м, в среднем – 2,9 м. Среднее содержания:  $\text{CaF}_2$  – 42,26 %,  $\text{CaCO}_3$  – 9,07 %,  $\text{SiO}_2$  – 22,07 %. По минеральному составу руды относятся к глинисто-слюдисто-кварц-флюоритовому типу. По состоянию на 01.01.2009 г. апробированы и рекомендованы для утверждения МПР прогнозные ресурсы флюорита категории  $P_1$  в количестве 0,11 млн т.

К флюоритовой кварцевой рудной формации отнесены одно месторождение, три проявления и восемь пунктов минерализации.

*Месторождение Осеннее (IV-1-14) [70]* малое по запасам. В геологическом строении месторождения принимают участие триасовые вулканогенные образования цаган-хунтейской свиты на контакте с интрузивными породами куналейского комплекса. Рудное поле месторождения имеет площадь размером 3,5×5 км. По сложности геологического строения месторождение относится к III группе.

На месторождении установлено четыре рудных тела и свыше десятка мелких зон флюоритизации. Из них самым крупным является рудное тело № 1, представляющее пластообразную флюоритовую залежь в брекчированных вулканитах, в которых сосредоточены основные запасы месторождения. Протяженность рудного тела составляет 300 м, длина по падению – от 120 до 220 м. Мощность руд с промышленной концентрацией – от 1,7 до 40 м, содержание плавикового шпата по рудным сечениям – от 17,09 до 31,48 %. Флюоритовое оруденение приурочено к зоне брекчирования пород, образуя неравномерную сеть кварц-флюоритовых прожилков с переходами в брекчии, с флюоритовым цементом. К краевым частям рудных тел кварц-флюоритовое и флюоритовое прожилкование сменяется флюорит-кварцевыми или кварцевыми прожилками. Контакты между различными типами руд, а также с вмещающими породами постепенные. Распределение флюорита в рудном теле неравномерное и варьируя от первых процентов до 70,6 %, составляя в среднем по рудному телу 25,76 %. Выделяются следующие текстурные разновидности руд: брекчии на флюоритовом цементе – 10–15 %, прожилково-сетчатые руды – 20–30 %, основную часть составляют прожилковые, вкрапленно-прожилковые руды – 50–60 %. Запасы рудного тела № 1 по категории  $C_2$  составляют 0,467 млн т плавикового шпата при среднем содержании 25,86 %.

Рудное тело № 2 представлено рудными зонами с неравномерным прожилковым кварц-флюоритовым и флюоритовым оруденением, расположенным в виде вытянутых «полос» среди слабофлюоритизированных брекчированных риолитов. Простирание тела северо-восточное, падение юго-восточное. Максимальная мощность рудного тела составляет 20 м, к северо-востоку и юго-западу оно разветвляется на несколько тел мощностью 2–3 м. Среднее содержание флюорита в рудных пересечениях – от 20,43 до 26,62 %. Глубина распространения рудного тела по падению – до 60–80 м. Прогнозные ресурсы рудного тела категории  $P_1$  составляют 0,049 млн т плавикового шпата при среднем содержании 23,57 %.

Прослеженная протяженность рудного тела № 3 составляет 220 м. Простирание тела субмеридиональное, падение северо-восточное под углом 70°. Рудное тело имеет линзовидную форму с максимальной мощностью 12,2 м; к югу и северу мощность его постепенно уменьшается до 3,5–2,0 м. Средняя мощность рудного тела составляет 5,9 м. Рудное тело представляет собой жилы выполнения переменного состава от кварц-флюоритового до монофлюоритового состава мощностью от 0,5 до 2 м, переходящие к зальбандам в прожилково-сетчатые и прожилковые руды. Содержание флюорита в жильных образованиях – от 53,76 до 72,70 %, в зонах прожилкования – от 12,76 до 27,60 %. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  рудного тела № 3 составляют 0,033 млн т плавикового шпата при среднем содержании 42,86 %.

Рудное тело № 4 представляет зону неравномерно оплавленных эффузивов от кислого до среднего состава, удлинненно-пластообразной формы. Протяженность рудного тела – 240 м,

простирается северо-восточное, падение на юго-восток под углами от 40° до 60°. По падению длина рудного тела составляет 300 м. Среди слабоминерализованных эффузивов с содержаниями фтористого кальция около 10 % выделяются участки, обогащенные флюоритом с содержаниями от 19,3 до 40,5 %. Руды представлены вкрапленно-прожилковыми и гнездово-прожилковыми разностями кварц-флюоритового состава с переходами в прожилково-сетчатые, иногда в брекчии на кварц-флюоритовом цементе. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  рудного тела № 4 составляют 0,024 млн т плавикового шпата при среднем содержании 35,29 %.

На 01.01.2015 г. запасы плавикового шпата категории  $C_2$  в количестве 0,467 млн т учтены территориальным балансом запасов. По состоянию на 01.01.2009 г. апробированы и рекомендованы для утверждения МПР прогнозные ресурсы флюорита категории  $P_1$  в количестве 0,22 млн т.

*Проявление Федоровское (I-1-13) [31]* приурочено к тектонической зоне мощностью 200 м среди вулканогенно-осадочных образований удинской свиты. Здесь широко развито большое количество маломощных (1–2 мм, крайне редко – 10 см) прожилков кварца и редкие флюоритовые прожилки (до 1 см). В интервале глубин от 116 до 214 м установлено четыре флюоритовых тела, залегающих в гравелитах и конгломератах удинской свиты. Интервалы и содержания флюорита по нейтронно-активационному каротажу: 116,6–120,0 – 26 %; 123,0–126,0 – 28 %; 126,0–130,0 – 13 %; 214,0–219,6 – 14 %. Флюорит крупнокристаллический, кубической формы и является цементом аргиллизированных брекчий.

*Проявление Буяновское 2 (I-1-17) [61]* приурочено в зоне тектонического нарушения среди гранитов витимканского комплекса мощностью 190 м и прослеженной на 900 м. Флюоритовая минерализация представляет собой серию сближенных субпараллельных и различно ориентированных тонких (0,2–5 см) прожилков и линзочек. Реже флюорит развит в виде тонкой вкрапленности и небольших гнездообразных скоплений. На участках дробления он является цементом рудной тектонической брекчии. На проявлении установлено три рудных тела. Мощность рудных сечений составляет 5,7; 0,7 и 0,7 м при среднем содержании флюорита 14,48; 18,78 и 15,92 % соответственно. Предполагаемая протяженность рудных тел – не более 100–120 м.

Другие проявления и пункты минерализации флюорита обеих формаций из-за незначительных параметров рудных тел, низких содержаний отнесены к малоперспективным. Их краткая характеристика приведена в приложении 3.

## ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

### ЦЕОЛИТЫ

На площади известно одно месторождение и одно проявление цеолитов.

*Холинское месторождение цеолитов (IV-4-3) [67, 68]* крупное по запасам, относится к вулканогенному (седиментационно-экзгалационному) генетическому типу вулканогенно-гидротермальной рудной формации и приурочено к вулканогенно-осадочным образованиям бадинской свиты поздней юры. На месторождении выделено три участка цеолитизированных пород. Участок Мохейский представляет собой пластовую субгоризонтальную залежь цеолитизированных туфов с пологим падением к северо-западу длиной 3,3 км и шириной 0,8–2 км, мощностью 5,6–133,6 м. Средняя мощность составляет 50,1 м. Содержание клиноптилолита в пределах пласта составляет 40–97,5 %. Объемная доля некондиционных прослоев в продуктивной толще равна 1,8 %. На участке Центральном выявлена пластообразная залежь размерами в плане 1,6×0,3×1,2 км, сложенная витрокластическими туфами, содержащими 6–84 % клиноптилолита (среднее – 51 %). Мощность полезной толщи колеблется от 13 до 150 м, средняя – 47,5 м. Продуктивная толща на большей части погружена под залежи перлитов и риолитов. Мощность перекрывающих пород колеблется от 0,2 до 53 м и составляет в среднем по участку 15,5 м. Авторские запасы категории  $C_2$  составляют 127,5 млн т. На участке Хоссурский выделена линзообразная залежь длиной 1,3 км и шириной 0,25 км, сложенная витрокластическими цеолитизированными туфами, содержащими 31–74 % клиноптилолита (среднее – 54 %). Средняя мощности полезной толщи составляет 15 м. По состоянию на 01.01.2009 г. апробированы прогнозные ресурсы цеолитов участка Хоссурского категории  $P_1$  в количестве 8 млн т. Запасы месторождения (уч. Мохейский) учтены Госбалансом, находятся в распределенном фонде и составляют на 01.01.2015 г.: категории В – 14,67 млн т; категории  $C_1$  – 114,96 млн т; категории  $C_2$  – 253,89 млн т. Месторождение отрабатывается.

*Верхнехилинское проявление цеолитов (IV-4-8) [66]* представлено цеолитоносным пластом мощностью 5 м, залегающего субгоризонтально с преобладающим падением 3–5°. Пласт

вскрыт в двух сечениях через 800 м и представлен пелито-алевритовыми литовитрокластическими цеолитизированными и монтмориллонитизированными туфами бадинской свиты. Среднее содержание цеолита – 49 %, монтмориллонита – 18,6 %. Авторские прогнозные ресурсы категории  $P_2$  составляют 40 млн т при среднем содержании цеолитов 40 %.

## **ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ**

### **ГОРНЫЙ ХРУСТАЛЬ**

*Индуктинский пункт минерализации* (II-4-8) [56] представлен развалами кварцевой жилы с кристаллами горного хрусталя на площади  $6 \times 10$  м среди глыб граносиенитов куналейского комплекса. Кристаллы трещиноваты, участками – водяно-прозрачные, отмечаются темные, почти черные разновидности кварца (морион). Размеры наиболее крупных кристаллов достигают 25 см. Коренной источник не установлен.

## **СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

В пределах изученной площади, особенно в ее северной части довольно широко распространены строительные материалы: эффузивные породы, песчано-гравийный материал, песок, глины и суглинки. Ввиду их не востребоваемости большинство проявлений строительных материалов не доизучены, территориальным и Госбалансом не учтены и частично используются для местных нужд.

## **МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ**

### **ПЕРЛИТЫ**

В пределах *Холинского месторождения* (IV-4-4) [67] детально разведано две залежи перлитов, расположенных в поле развития юрских отложений бадинской свиты. На участке Восточном перлиты образуют пластообразную залежь площадью  $0,16 \text{ км}^2$  ( $700 \times (140-400)$  м). Полезная толща сложена преимущественно зелеными (70,9 %) и в меньшем объеме – коричневыми перлитами и их лавобрекчиями. Мощность полезной толщи колеблется от 5 до 31,6 м и составляет в среднем 15,2 м. На участке Западном полезная толща представляет собой пластообразную залежь длиной 350 м и шириной 260 м, сложенную зелеными (95,2 %) и в меньшей мере – коричневыми перлитами. Мощность ее варьирует от 5 до 30 м и составляет в среднем 12,9 м. По участку Западному запасы перлитов отнесены к забалансовым в связи с неблагоприятными горнотехническими условиями. Авторские запасы перлитов составили: категории  $B+C_1$  –  $0,77 \text{ млн м}^3$ , в т. ч. категории  $B$  –  $0,46 \text{ млн м}^3$  и категории  $C_2$  –  $0,28 \text{ млн м}^3$  [67]. Запасы перлитового сырья утверждены и приняты на Госбаланс только по участку Восточному. На 01.01.2015 г. запасы перлитового сырья находятся в нераспределенном фонде и составляют: категории  $B+C_1$  –  $2,39 \text{ млн м}^3$ , в т. ч. категории  $B$  –  $0,76 \text{ млн м}^3$  и категории  $C_2$  –  $0,98 \text{ млн м}^3$ . Месторождение не эксплуатировалось.

## **ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ**

### **СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ**

*Месторождение Укырское-I* (I-2-9) [59] среднее по запасам. Месторождение приурочено к озерно-болотным отложениям и представлено пластообразным телом плотных, вязких, пластичных суглинков темно-серого и желтовато-серого цвета. Суглинки разведаны на протяжении 2 км при ширине пласта 500 м и до глубины 7,7–10,2 м (в среднем – 8,9 м). Мощность вскрыши составляет в среднем 0,3 м, изменяясь от 0,1 до 0,6 м. По результатам лабораторных испытаний суглинки пригодны для изготовления кирпича марки «75»–«100». Месторождение не обводнено и может отрабатываться карьером. Коэффициент вскрыши – 0,06. Балансовые запасы суглинков на 01.01.2015 г. по категории  $A+B+C_1$  составляют  $2,1 \text{ млн м}^3$ , в том числе по категории  $A+B$  –  $0,616 \text{ млн м}^3$ . Запасы утверждены НТС БГУ 18.06.1965 г. (Протокол № 148 от 09.07.1965 г.). Месторождение не эксплуатировалось и находится в нераспределенном фонде.

## ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

*Индолинское проявление (I-2-8)*, по другим авторам [29] – малое непромышленное месторождение. На месторождении выявлены две залежи глин озерно-аллювиального генезиса: Северная (площадь – 1,2×2,5 км при средней мощности 9,1 м) и Южная (площадь – 7,2×2,5 км при средней мощности 7,1 м). Залежи сложены светло-коричневыми и серыми монтмориллонитовыми глинами. По результатам испытаний рядовых и лабораторно-технологических проб глины Индолинского участка могут быть пригодны для получения керамзита с добавкой керосина в количестве 2 %. В пределах месторождения по результатам лабораторных исследований выделяются линзы глин размерами, не превышающие 0,6 км<sup>2</sup> при мощности до 10,5 м, рекомендованные для дальнейшего изучения в качестве сырья для приготовления буровых растворов, гончарных изделий и получения минеральных красок. Прогнозные ресурсы глин Индолинского участка категории Р<sub>1</sub> составили (млн т): для керамзита – 215,5; для буровых растворов – 5,9; для гончарных изделий – 10,3; для минеральных пигментов – 0,7. Ресурсы приняты ТКЗ (Протокол № 9 от 04.06. 2001 г.).

## ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

### ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

*Комсомольское месторождение песчано-гравийной смеси (II-1-5)* [59] крупное по запасам. Залежь песчано-гравийных отложений относится к современным аллювиальным отложениям. Вскрытая мощность залежи составляет 10–15 м. Мощность вскрышных работ не превышает 0,2 м. По данным полевого рассева песчано-гравийная смесь содержит 52 % гравия и 48 % песка. Гравий состоит из обломков базальтов, порфиоров, реже – гранитов и диабазов. По результатам лабораторных испытаний гравий-отсев пригоден в качестве заполнителя в обычный бетон марки «200». После обогащения гравия щебенкой возможно получение бетона марки «300» и выше. Песок-отсев пригоден как мелкий заполнитель в бетоны, строительные растворы и как балласт для дорожных покрытий. Месторождение обводнено, грунтовые воды залегают на глубине 2–2,5 м от поверхности. Балансовые запасы песчано-гравийной смеси на 01.01.2015 г. по категории В+С<sub>1</sub> составляют 21,52 млн м<sup>3</sup>, в том числе категории В – 4,01 млн м<sup>3</sup>. Запасы утверждены НТС БГУ 18.06.1965 г. (Протокол № 148). Месторождение не эксплуатировалось и находится в нераспределенном фонде.

### ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

*Хаймисановское непромышленное месторождение (I-3-7)* [59] представлено залежью песка озерных отложений. Залежь прослежена на 1,5 км при средней мощности 8,6 м. По результатам физико-механических испытаний пески месторождения как заполнители в бетон и строительные растворы не пригодны, ввиду содержания органических примесей и гравия. Месторождение обводнено с глубины 2,0–2,4 м от поверхности. Запасы песков отнесены к забалансовым и составляют: категории В+С – 2,92 млн м<sup>3</sup>, в том числе категории В – 1,1 млн м<sup>3</sup>. Месторождение эксплуатируется местным населением.

## ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ГЛИНЫ БЕНТОНИТОВЫЕ

*Проявление Тараты (I-1-26)* [27] приурочено к вулканогенно-осадочным отложениям удинской свиты, залегающим несогласно на гранитоидах витимканского комплекса. Отложения в результате низкотемпературных гидротермальных процессов преобразованы в аргиллизиты. На площади проявления выделяются три зоны в различной степени монтмориллонитизированных пород. Мощность зон составляет от первых метров до первых десятков метров, в отдельных случаях – до ста и более метров. Зоны не оконтурены по простиранию и падению. С поверхности глины перекрыты осадочными меловыми и четвертичными отложениями мощностью от 1,5 до 77 м. Залежи монтмориллонитовых глин пластообразной формы субширотного простирания с пологим (10–35°) падением на юг. Внутреннее строение однородное. Монтмориллонитовые глины представляют собой плотные, часто – восковидные, жирные и шероховатые на ощупь образования. Они сложены кальциевым (67 %) и в меньшей степени – магниевым и кальцие-

вым (23 %) монтмориллонитом. По качественным показателям глины могут использоваться в качестве связующего при окомковании железорудных и флюоритовых концентратов, в литейном производстве, в производстве глинопорошков для очистки сточных вод, в производстве строительной керамики и в качестве минеральной подкормки сельскохозяйственных животных. На проявлении подсчитаны прогнозные ресурсы [27] монтмориллонитовых глин категории  $P_1$  в количестве 109 млн т, среди которых выделяется 17 млн т природных бентонитов. Прогнозные ресурсы глин категории  $P_2$  оцениваются в 167 млн т.

## ГЛИНЫ КРАСОЧНЫЕ

*Еравнинское месторождение красочных глин (II-3-1) [59]* среднее по запасам и представляет собой линзу охристых глин размером  $100 \times 350$  м, залегающую в рыхлых отложениях кулариктинской свиты палеогена. По генезису красочные глины являются переотложенной корой выветривания сульфидизированных пород олдындинской свиты. Месторождение разведано на площади  $14\,828\text{ м}^2$  до глубины 5 м. Мощность полезной толщи – от 0,4 до 3,6 м (средняя – 1,53 м), мощность вскрыши – от 0,4 до 3,8 м (средняя – 1,4 м). По результатам лабораторных испытаний сырье состоит на 60 % из желто-коричневых глин и на 40 % из желтых охр, которые представляют собой алюмосиликаты, окрашенные гидроокислами железа в золотисто-желтый цвет с коричневым оттенком. Сырье пригодно для получения минеральных красок. Месторождение представляет собой равнинный участок, не обводнено и пригодно для разработки открытым способом. Балансовые запасы сырья (с учетом выхода красящего пигмента 64,6 % при объемном весе охр  $1,6\text{ г/см}^3$ ) на 01.01.2015 г. составляют 23,4 тыс. т, в том числе по категориям: А – 5,4 тыс. т; В – 4,7 тыс. т;  $C_1$  – 13,3 тыс. т. Месторождение не эксплуатируется и находится в нераспределенном фонде.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды представлены минеральными лечебными (один углекислый, восемь радоновых) источниками и пресными питьевыми водами из скважин.

## МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

### УГЛЕКИСЛЫЕ

*Дабан-Горхонский минеральный источник (II-4-6) [56]* приурочен к зоне разрывного нарушения северо-восточного простирания и питается трещинно-жильными водами. Источник восходящий, имеет пять головок, три из них в виде быющих вверх грифонов. Дебит – 1 л/с. Воды холодные ( $0,2\text{--}0,3\text{ }^\circ\text{C}$ ), пресные, гидрокарбонатные щелочноземельные железистые. В водах источника установлены содержания биологически активных элементов: углекислота – 250 мг/л; фтор – 0,88 мг/л;  $\text{Fe}^{2+}$  – 8 мг/л;  $\text{Fe}^{3+}$  – 6 мг/л; уран –  $3,1 \cdot 10^{-7}$  г/л. По химическому составу воды относятся к пресным гидрокарбонатным щелочноземельным железистым. Минерализация вод в летний период –  $0,12\text{--}0,17$  г/л. Воды источника используются местными жителями в бальнеологических целях.

### РАДОНОВЫЕ

Основное количество родников с повышенной радиоактивностью приурочено к зонам тектонических нарушений в пределах горных массивов и бортах межгорных впадин.

*Источник Алта-Мала (I-1-10) [56]* находится в гранитоидах гуджирского комплекса. Дебит – 0,15 л/с; температура воды –  $2\text{ }^\circ\text{C}$ ; содержание радона – 88 эман.

*Источник Мохейский (III-4-8) [56]* приурочен к разлому в вулканогенных образованиях цаган-хунтейской свиты. Источник восходящий, имеет два выхода. Общий дебит – 0,7 л/с; температура –  $3,5\text{ }^\circ\text{C}$ ; содержание радона – 331 эман. По химическому составу воды родника относятся к холодным пресным сульфатно-гидрокарбонатным натриево-кальциевым с минерализацией 0,24 г/л.

*Источник Аршан-Горхон (IV-1-20) [56]* находится в зоне разлома среди осадочных отложений кижингинской свиты. Источник нисходящий, имеет три выхода. Дебит – 1,5 л/с; температура воды –  $6\text{ }^\circ\text{C}$ ; содержание радона – 93,3 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,168 г/л.

*Источник Гал-Тологойский (IV-1-21) [56]* приурочен к вулканогенным отложениям цаганхунтейской свиты. Источник нисходящий. Дебит – 0,8 л/с; температура воды – 2 °С; содержание радона – 95,3 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,31 г/л.

*Источник Хасурин-Горхон (IV-2-16) [56]* приурочен к зоне разлома в гранитоидах куналейского комплекса. Источник исходящий, имеет три выхода. Дебит – 0,5 л/с; температура воды – 3,5 °С; содержание радона – 435,3 эман. По составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,159 г/л.

*Источник Асын-Горхон (IV-2-17) [56]* приурочен к зоне разлома в гранитоидах куналейского комплекса. Источник исходящий, имеет три выхода. Суммарный дебит – 3,2 л/с; температура воды – 3 °С; содержание радона – 170,9 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14 г/л.

*Источник Хултугунский (IV-2-15) [56]* приурочен к зоне тектонического разлома и вытекает из вулканогенных образований тамирской свиты. Родник нисходящий. Дебит – 0,7 л/с; температура воды – 2 °С; содержание радона – от 262 до 336 эман. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,13 г/л.

*Источник Холтысон (IV-2-18) [56]* приурочен к конгломератам кижингинской свиты и имеет более десяти выходов. Суммарный дебит составляет 4,3 л/с; температура воды – 3 °С; содержание радона – 208,7 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14 г/л.

## П И Т Ь Е В Ы Е

### ПРЕСНЫЕ

Питьевые пресные воды представлены одним малым месторождением и двумя проявлениями. К проявлениям отнесены одиночные скважины, выполняющие роль обеспечения питьевой водой местного населения.

*Месторождение Сосновоозерское (I-3-6) [61].* Горизонт подземных вод приурочен к конгломератам с прослоями песчаников удинской свиты в южном борту Еравнинской впадины. Вскрытая мощность конгломератов составляет 112,7 м; максимальная (по данным ВЭЗ) оценивается в 200–300 м. Воды подмерзлотные, напорные с минерализацией 0,23–0,95 г/л, местами с повышенным содержанием железа (до 3 мг/л). Химический состав их довольно пестрый: отмечаются гидрокарбонатные, сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные преимущественно натриевые воды. Запасы месторождения составляют 2,41 тыс. м<sup>3</sup>/сут., в том числе по категории А – 0,87 тыс. м<sup>3</sup>/сут.; В – 0,78 тыс. м<sup>3</sup>/сут.; С<sub>1</sub> – 0,76 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Запасы утверждены ТКЗ БГУ (Протокол № 44 от 28.12.1974 г.).

*Проявление Гонда (I-1-14) [61].* Разведочно-эксплуатационная скважина глубиной 120 м вскрыла подземные воды зоны трещиноватости метаморфизованных пород олдындинской свиты. Напорные подмерзлотные воды вскрыты на глубине 52 м. Скважина самоизливающаяся. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, пресные с минерализацией 0,3 г/дм<sup>3</sup>. Производительность скважины составляет 0,144 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

*Проявление Эгитинское (С-788) (II-1-1) [31].* Основное участие в обводнении проявления монтмориллонитовых глин Таряты принимает водоносный комплекс осадочно-вулканогенных образований удинской свиты. Воды опробованы в пределах проявления одиночной откачкой воды из скв. 788, дебит которой составил 0,64 л/с, при понижении уровня до 40 см удельный дебит равен 0,016 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,8 г/л. Среда щелочная (pH=7,7). Воды умеренно жесткие (4,7 мг/экв.). По минерализации, химическому составу и содержанию нормируемых микрокомпонентов воды отвечают требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая».



## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

### ЭПОХИ РУДООБРАЗОВАНИЯ

Территория листа N-49-XXXIV расположена в пределах **Селенгино-Витимской субпровинции**, входящей в состав **Саяно-Байкальской минерагенической провинции** и характеризуется геологическим и минерагеническим разнообразием, которое сформировалось в течение нескольких тектоно-магматических циклов, отвечающих минерагеническим эпохам. Общая направленность геологического развития площади, позволяет выделить ряд эпох от среднего рифея до кайнозоя.

**Среднерифейская и позднерифейская эпохи** на площади не имеют своего металлогенического представительства в силу незначительного распространения.

**Раннепалеозойская эпоха** характеризуется формированием кембрийских карбонатно-вулканогенных отложений, в которых локализованы магнетитовое скарное и полиметаллическое колчеданное оруденение, а также месторождение и проявления флюоритовой кварцевой формации.

В **среднепалеозойскую эпоху** на северной половине листа интенсивно проявился гранитоидный магматизм витимканского комплекса, с которым связано магнетитовое скарное и флюорит-кварцевое оруденение, минерализация редких металлов и золота.

В **позднепалеозойское время**, в результате вулканоплутонических процессов, на площади широко проявилась молибденовая, редкометалльная и флюоритовая минерализации, приуроченные к вулканогенным образованиям тамирской свиты и гранитоидам бичурского комплекса.

В **раннемезозойскую эпоху** происходила интенсивная вулканическая деятельность с накоплением вулканогенных пород цаган-хунтейской свиты и внедрением интрузивных пород куналейского и гуджирского комплексов. К вулканогенным образованиям цаган-хунтейской свиты приурочено молибденовое, редкометалльное, урановое и флюоритовое оруденение, а к интрузиям куналейского комплекса – редкометалльная и флюоритовая минерализация. С завершающим эпоху гуджирским комплексом парагенетически связано молибденовое оруденение.

В **позднемезозойское время** (средняя юра–ранний мел) является одним из продуктивных. К юрским отложениям приурочены урановое и флюоритовое оруденение, залежи цеолитов и перлитов. В меловых породах локализованы пласты угля и залежи урана.

В **позднемезозойско-кайнозойскую эпоху** происходило образование платформенного покровного чехла и мощных кор выветривания. С последними генетически связано формирование золотоносных кор выветривания. В отложениях чехла локализуются залежи урана, а в аллювиальных образованиях – россыпи золота.

### РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ И ПОИСКОВЫЕ ПРИЗНАКИ

При комплексном анализе площади выделяются основные рудоконтролирующие факторы и поисковые признаки месторождений и проявлений полезных ископаемых, представляющих или могущих представлять промышленный интерес.

**Уголь бурый.** Основными рудоконтролирующими факторами являются *стратиграфический* – приуроченность к отложениям ушмунской свиты раннего мела и *литологический* – аргиллит-алевролитовая формация. Месторождение представлено одним сверхмощным (60–180 м) пластом бурого угля и единичными линзовидными залежами. Раннемеловые отложения ушмунской свиты приурочены к впадинам забайкальского типа и имеют ограниченное распространение на площади.

**Железо.** Основными рудоконтролирующими факторами для месторождений и проявлений магнетитовой скарновой формации являются *стратиграфический* (локализация в карбонатных отложениях олдындинской свиты раннего кембрия), *магматический* (экзоконтактовые зоны гранитоидов витимканского комплекса) и *тектонический* (приуроченность полей распространения пород олдындинской свиты к зоне Кижинга-Кондинского главного разлома). Рудное поле Укырского месторождения четко отражается положительной аэромагнитной аномалией до 750 нТл.

**Свинец, цинк.** Для месторождений свинца и цинка, расположенных на сопредельной с севера площади (месторождения Озернинского рудного узла), так и для потенциальных объектов собственно на листе, *стратиграфический фактор* является определяющим. Оруденение полиметаллической колчеданной формации локализуется в метаморфизованных вулканогенно-осадочных образованиях олдындинской свиты раннего кембрия. Пласты полиметаллических руд обычно располагаются близ границ раздела тонкокластической и верхней грубокластической пачки осадков (*литолого-фациальный фактор*). *Структурно-тектонические факторы* существенную роль играют при формировании зон дробления, в которых формируются рудные тела жильного типа. Свинцово-цинковая минерализация скарнового типа приурочены к контакту терригенно-карбонатно-вулканогенных отложений олдындинской свиты раннего кембрия с гранитами витимканского комплекса. Породы интенсивно изменены до скарнов различного состава, роговиков и вторичных кварцитов.

**Молибден.** Основные объекты молибденового оруденения на площади связаны со становлением гранитоидов гуджирского и куналейского комплексов. Другая группа минерализации молибдена гидротермального типа размещается преимущественно в вулканогенных образованиях цаган-хунтейской свиты. *Литологический контроль* заключается в том, что благоприятными для минерализации, ввиду их большей пористости и проницаемости, являются горизонты туфов. Во всех случаях молибденовое оруденение приурочено к участкам грейзенизации, окварцевания, калишпатизации, флюоритизации и прочим метасоматическим и тектоническим преобразованиям. Во всех или почти всех типах молибденовое оруденение представляет собой продукт гидротермально-метасоматических процессов, которые проявлены в формировании жильных и штокверковых зон и отдельных кварц-молибденовых жил. Гидротермально-метасоматические преобразования для сопредельных районов, как правило, рассматриваются в связи с витимканским и куналейским комплексами. Обособленно стоят проявления магматического типа, которые представляют собой вкрапленность в гранитоидах витимканского, куналейского и гуджирского комплексов, которые дают основание рассматривать упомянутые интрузии как рудопродуцирующие. Одним из ведущих факторов, обусловивших локализацию молибденового оруденения, является *структурно-тектонический фактор*. Большинство месторождений и проявлений штокверкового наиболее перспективного морфологического типа сопровождается брекчированием и катаклизом вмещающих пород. Характерно площадное распространение геохимических аномалий молибдена.

**Бериллий.** Проявление и пункты минерализации бериллия локализуется преимущественно в вулканогенных образованиях цаган-хунтейской свиты, причем минерализация тяготеет главным образом к горизонтам вулканогенных пород кислого состава. Одним из ведущих факторов, обусловивших локализацию, является *структурно-тектонический фактор*, то есть приуроченность их к зонам брекчирования и катаклаза вмещающих пород.

**Золото коренное.** Золото на изученной территории представлено проявлениями и пунктами минерализации. Проявления и большинство пунктов связаны с золотоносными корами выветривания, другие предположительно отнесены к гидротермальному постмагматическому плутоногенному типу. Ведущую роль в формировании золотоносных кор выветривания играют экзогенные факторы и элементы-признаки: *морфоструктурные* (площадные и линейные коры химического выветривания), *геоморфологические, литологические и типы кор* (трещинные, контактовые, карстовые), *геохимические и минералогические*. В районе наиболее перспективные объекты рудного золота связаны с полиметаллическими месторождениями Озернинского рудного узла (N-49-XXVIII), локализованными в осадочно-вулканогенных образованиях олдындинской свиты и для которых роль *стратиграфического фактора* является определяющей. Играют свою роль *магматические* (витимканский комплекс) и *структурно-тектонические факторы* (приуроченность к зоне Кижинга-Кондинского главного разлома).

**Золото россыпное.** Формирование россыпей золота в пределах исследуемой территории напрямую связано с развитием золотоносных кор выветривания, при размыве которых в благоприятных условиях происходит концентрация золота. Ведущую роль в формировании россыпных месторождений играют экзогенные факторы и элементы-признаки: *морфоструктурные, геоморфологические, минералогические и другие*.

**Уран.** Оруденение на площади по генетическому типу относится к гидротермальному постмагматическому плутоногенному и гидрогенно-инфильтрационному, подразделяясь в свою очередь на рудные формации: урановорудная в аргиллизитах и полевошпатовых метасоматитах вулкано-тектонических структур (ВТС) и их фундаменте и урановая в терригенных породах наложенных впадин. Основными факторами уранового оруденения на площади являются *стратиграфический, магматический и структурно-тектонический*. Все месторождения и подавляющее большинство проявлений расположены в осадочных (мохейская свита), вулканогенно-осадочных образованиях (удинская, бадинская свиты) мезозоя. Приурочены они к депрессиям, размещающимся в пределах аномальных радиогеохимических блоков с широким развитием специализированных на уран гранитоидов. Фундамент и ближайшее обрамление рудоносных депрессий сложены, в основном, палеозойскими гранитами. Интенсивно проявлена тектоническая нарушенность обрамления и фундамента, выраженная развитием тектонических ослабленных зон и узлов пересечения с поперечными разломами, по которым могут циркулировать обогащенные ураном подземные воды. Для урановой аргиллизитовой формации важным является *литологический контроль*. Он заключается в том, что оруденение локализуется преимущественно в нижней (терригенной) подсвите удинской свиты, причем наиболее благоприятными, ввиду их пористости, являются горизонты и пласты конгломератов, гравелитов и грубозернистых песчаников, часто обогащенные углефицированной органикой. Помимо того, в редких случаях урановое оруденение локализуется в верхней (вулканогенной) подсвите удинской свиты и обычно приурочено к крутопадающим разрывным нарушениям. Часто урановое оруденение сопровождается интенсивными окolorудными изменениями: альбитизацией, березитизацией, аргиллизацией, низкотемпературным окварцеванием, хлоритизацией и флюоритизацией. Наиболее характерные элементы-спутники: молибден, свинец, цинк. Для объектов урановой формации в терригенных породах наложенных впадин характерна приуроченность к терригенным отложениям мохейской свиты. Вмещающими породами чаще всего являются осадки мелководных проточных озер, пролювиально-аллювиальные, пойменные, старичные и дельтовые отложения, представленные темно-серыми, серыми суглинками и глинами, часто с остатками углефицированной органики. В большинстве случаев урановое оруденение локализуется в форме узких линзообразных или плавно изогнутых тел, которые залегают согласно с напластованием на глубинах от первых метров до сотен метров. На некоторых объектах наблюдается расположение рудных тел в несколько ярусов. Урановая минерализация в рудах представлена настуром, редко – коффинитом, урановыми чернями. Элементы-спутники урана: молибден, свинец, цинк, медь, иногда фтор.

**Флюорит.** Основные объекты плавикового шпата на площади залегают в осадочно-вулканогенных породах олдындинской свиты раннего кембрия и вулканогенных образованиях кислого и щелочного состава цаган-хунтейской свиты среднего триаса, реже – в гранитоидах витимканского комплекса (*стратиграфический и магматический факторы*). *Структурный контроль* определяет приуроченность флюоритовой минерализации к разрывным нарушениям, где выделяются зоны брекчирования и катаклаза вмещающих пород с прожилковым окварцеванием и флюоритизацией. *Литологический контроль* заключается в том, что благоприятными для рудоотложения, ввиду их большей пористости и проницаемости, являются горизонты туфов. Флюоритовая минерализация сопровождается вторичными изменениями вмещающих пород: аргиллизация, окварцевание, лимонитизация и гематитизация.

**Цеолиты, перлиты.** Основным рудоконтролирующим фактором является *стратиграфо-литологический* (приуроченность к позднеюрским вулканогенно-осадочным образованиям бадинской свиты и локализация цеолита в туфах, как в благоприятной среде для рудоотложения, ввиду их большей пористости и проницаемости). Толщи цеолитизированных туфов перекрыты лавами риолитов, содержащих вулканические стекла, пригодные в качестве перлитового сырья и выполняющих роль теплового экрана и водоупора в период низкотемпературного гидротермального процесса, в результате которого происходило формирование мощных и протяженных пластов цеолитизированных туфов.

## МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Минерагеническое районирование в целом соответствует принятому в минерагеническом блоке легенды Алдано-Забайкальской серии листов и на Госгеолкарте-1000/3. В связи с полученными новыми данными, на площади незначительно изменены контуры и наполнение известных минерагенических подразделений.

В пределах площади листа выделяются три минерагенические зоны: Курбино-Еравнинская, Гусино-Удинская и Хилок-Витимская.

**Курбино-Еравнинская золото-уран-свинцово-цинковорудная минерагеническая зона** (1 Zn,Pb,U,Au/V- $C_1$ , $C_2$ - $P_1$ , $K_2$ -Q) занимает северную половину изученной территории и пространственно охватывает интрузивные образования Ангаро-Витимского ареал-плутона с фрагментами-ксеролитами переработанных раннепалеозойских отложений и включает в себя южную часть Еравнинского рудного района с Эгитинским рудным узлом и Сосновскую рудную зону.

**Еравнинский флюорит-золото-свинцово-цинковорудный район** (1.1 Zn,Pb,Au,fl) является наиболее рудонасыщенной площадью на значительной территории, которая охватывает как северную половину настоящего листа, так и практически весь сопредельный северный лист N-49-XXVIII с промышленными месторождениями полиметаллов, золота и железа. В пределах изучаемого листа находятся месторождения флюорита, урана, железа и строительных материалов.

*Эгитинский цеолит-уран-флюоритоворудный узел* (1.1.1 fl,U,seo) на площади листа представлен южной половиной. Он охватывает Погромнинский и Буяновский массивы, соответственно витимканского и гуджирского комплексов, а также юрский Индоло-Тулдунский прогиб и фрагмент Еравнинской впадины. Узел является наиболее продуктивным на территории листа в отношении полезных ископаемых. Минерагеническая специализация рудного узла определяется наличием месторождений и проявлений урана и флюорита.

*Сосновская золото-железорудная зона* (1.1.2 Fe,Au) на изученной территории представлена своим юго-западным флангом, что составляет около 80 % от ее общей площади. Ранее она выделялась как свинцово-цинково-железорудная зона [7, 74]. Зона охватывает ряд ксеролитов раннепалеозойских структур залегающих среди гранитоидов витимканского комплекса. Минерагеническая специализация зоны представлена железорудными непромышленным месторождением и проявлением скарнового генетического типа, локализующимися в осадочно-вулканогенных отложениях олдындинской свиты. Свинцово-цинковая минерализация в пределах узла проявлена крайне слабо и представлена пунктами минерализации с незначительными содержаниями или небольшими размерами объектов. В последнее время поисковыми работами [57] и [25] в юго-западной части зоны установлена золотоносность кор химического выветривания (проявление Сосновка, Белюты и Сохай), что указывает на значительный нераскрытый золотоносный потенциал кор химического выветривания зоны и Еравнинского рудного района в целом.

**Гусино-Удинская флюорит-молибден-урановорудная минерагеническая зона** (2 U,Mo,fl/ $C_2$ - $K_2$ ) занимает центральную часть изученной территории и пространственно охватывает как среднепалеозойские структуры, так структуры позднепалеозойской и раннемезозойской активизации (Забайкальский вулcano-плутонический пояс). На Госгеолкарте-1000/3 [7] и у других исследователей [74] здесь выделялась одна Мохейская флюорит-урановорудная зона. По материалам ГДП-200 [61] выделены Мохейский урановорудный потенциальный узел и Худунский молибден-флюоритовый рудный узел, которые не были апробированы. В связи с полученными новыми данными, авторы настоящей работы выделяют Мохейскую уран-флюоритовую зону, которая охватывает вышеприведенные минерагенические подразделения с некоторыми изменением их контуров и наполнения. Молибденовое оруденение, несмотря на наличие перспективных проявлений, на настоящее время нецелесообразно отражать в названии минерагенического таксона.

**Мохейская уран-флюоритовая зона** (2.1 fl,U) охватывает как гранитные массивы витимканского комплекса, так структуры Забайкальского вулcano-плутонического пояса, представленные гранитоидами куналейского комплекса, вулканогенными образованиями триаса, терригенными отложениями юры и мела. Минерагеническая специализация рудоносной зоны определяется наличием месторождения и проявлений флюорита, а также группой перспективных проявлений урана, объединенных в Нижне-Мохейский потенциальный урановорудный узел.

*Нижне-Мохейский потенциальный урановорудный узел* (2.1.1 U) выделен по данным ГДП-200, где он был представлен как Мохейский урановорудный потенциальный узел [61].

**Хилок-Витимская цеолит-уран-молибден-вольфраморудная минерагеническая зона** (3 W,Mo,U,seo/ $T_1$ - $J_3$ ) занимает небольшую юго-восточную часть изученной территории, сложенную позднепалеозойскими структурами (вулканогенные образования перми и юры, гранитоидные массивы бичурского комплекса), где выделен один узел.

*Холинский перлит-цеолитовый узел* (3.0.1 seo,per) на изученной территории представлен своим северным флангом, который практически полностью охватывает одноименную впадину сложенную позднеюрскими вулканогенно-осадочными образованиями бадинской свиты. Минерагеническая специализация узла представлена цеолитовым и перлитовым залежами.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Мокейская площадь расположена в пределах южной части Еравнинского флюорит-золото-свинцево-цинковорудного района, где создан одноименный минерально-сырьевой центр экономического развития. В ближайшие годы ожидается его интенсивное развитие: создание горнопромышленных комплексов на базе крупного Озерного колчеданно-полиметаллического месторождения и Назаровского золото-цинкового месторождения, которые находятся в непосредственной близости у северной рамки листа. Ожидаемый подъем экономики региона будет способствовать более интенсивной эксплуатации на площади Эгитинского флюоритового, Дабан-Горхонского бурогоугольного, Холинского перлитового и цеолитового месторождений, вовлечению в эксплуатацию Осеннего месторождения флюорита, которые имеют в настоящее время основное значение в экономике района. Территория также перспективна на выявление уранового, молибденового и золотого оруденения.

В связи незначительным распространением на площади отложений угленосной ушмунской свиты перспективы площади на твердые горючие ископаемые ограничиваются балансовыми запасами угля Дабан-Горхонского месторождения (II-4-5), которые составляют категории  $C_1$  – 1,113 млн т и категории  $C_2$  – 1,077 млн т.

В пределах листа (южная половина района) перспективы Еравнинского флюорит-золото-свинцево-цинковорудного района (1.1) определены объектами Эгитинского цеолит-уран-флюоритоворудного узла (1.1.1) и Сосновской золото-железородной зоны (1.1.2).

Эгитинский цеолит-уран-флюоритоворудный узел (1.1.1) на площади листа представлен южной половиной и определяется наличием месторождений и проявлений урана и флюорита.

В пределах Эгитинского рудного узла разведано месторождение Буяновское (I-1-18) гидротермального вулканогенного генетического типа, урановорудной формации в аргиллизитах с забалансовыми запасами, учтенными Государственным балансом категории  $C_2$  в количестве 5,31 тыс. т урана. Рядом авторов [7, 61] оцениваются прогнозные ресурсы месторождения по категории  $P_1$  – 5 тыс. т;  $P_2$  – 4 тыс. т. Установлен ряд урановорудных объектов урановорудной формации в терригенных породах наложенных впадин гидрогенно-инфильтрационного генетического типа в терригенных породах. К ним относится непромышленное месторождение Холостуйское с авторскими запасами категории  $C_2$  – 0,46 тыс. т [61] и ряд проявлений. На проявлении Ключевое оценены и апробированы ФГУП «ВИМС» прогнозные ресурсы урана категории  $P_1$  в количестве 0,504 тыс. т [61]. Общий ресурсный потенциал узла на изученной территории составляет 9,5 тыс. т, из них категории  $P_1$  – 5,5 тыс. т; категории  $P_2$  – 4 тыс. т.

В качестве эталонного объекта, как наиболее схожего по генетическому типу, условиям и морфологии залегания рудных тел, принят Хиагдинский урановый рудный узел. Удельная продуктивность рудного узла оценивается в 0,152 тыс. т/км<sup>2</sup> урана [7]. Площадь Эгитинского рудного узла на изученной территории составляет 630 км<sup>2</sup>, при этом треть этой площади занимают продуктивные на объекты урановорудной формации в терригенных породах наложенных впадин гидрогенно-инфильтрационного генетического типа структурно-вещественные комплексы: мокейская и кулариктинская свиты. При площади в пределах листа 630 км<sup>2</sup>, продуктивности 0,152 тыс. т/км<sup>2</sup> и коэффициенте подобия 0,3 прогнозные ресурсы урана Эгитинского рудного узла категории  $P_3$  составят 28,0 тыс. т.

В пределах Эгитинского рудного узла основная доля разведанных запасов и утвержденных прогнозных ресурсов флюорита представлена флюоритовой стратиформной карбонатной рудной формацией. Запасы Эгитинского месторождения категории  $C_1+C_2$  составляют 1,6 млн т флюорита. Кроме того, фланги месторождения оценены по категории  $P_2$  в количестве 1 млн т флюорита. Прогнозные ресурсы флюорита Гурсонского проявления, расположенного в непосредственной близости от Эгитинского месторождения, оценены в 0,11 млн т по категории  $P_1$ . Общий ресурсный потенциал флюорита Эгитинского рудного узла на изученной территории оценивается по категориям (млн т):  $P_1$  – 0,11;  $P_2$  – 1,0;  $P_3$  – 2,0 (табл. 1).

Таблица 1

**Апробированные прогнозные ресурсы Эгитинского рудного узла [61]**

Рудное поле, месторождение, проявление	Вид ПИ	Категория ресурсов и их количество				Единицы измерения
		$P_1$	$P_2$	$P_3$	Всего	
Проявление Гурсон	fl <sub>ф</sub>	0,11	-	-	0,11	млн т
Эгитинское рудное поле	fl <sub>ф</sub>	0,11	1	2	3,11	млн т
Всего:	fl <sub>ф</sub>	0,11	1	2	3,11	млн т
Месторождение Буяновское	U	5	4	-	9,0	тыс. т

Рудное поле, месторождение, проявление	Вид ПИ	Категория ресурсов и их количество				Единицы измерения
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Всего	
Проявление Ключевое	U	0,5	-	-	0,5	тыс. т
Всего:	U	5,5	4	-	9,5	тыс. т

Сосновская золото-железородная зона (1.1.2) ранее выделялась как свинцово-цинково-железородная зона. Железородные объекты представлены малым непромышленным месторождением, проявлениями и пунктами минерализации скарново-магнетитовой железородной формации. Авторские запасы Укырского месторождения категории C<sub>1</sub> составили 17 млн т руды и категории C<sub>2</sub> – 8,9 млн т. Ресурсы проявлений не апробировались и в авторском варианте составляют первые десятки млн т. Свинцово-цинковая минерализация в пределах зоны проявлена крайне слабо, не является определяющей для ее металлогенической специализации зоны и поэтому убрана из ее названия.

В пределах Еравнинского рудного района золотое оруденение выявлено в Сосновской рудной зоне, где установлены коры выветривания различной степени золотоносности и различных морфогенетических типов (площадные, линейно-трещинные, контактово-карстовые, зоны окисления типа «железные шляпы»). По результатам технологических испытаний групповой керновой пробы с проявления Белюты установлено, что рудная минерализация характеризуется преобладающим развитием гидроксидов железа с перетолженным золотом (кварц-гематит-гетитовый минеральный тип с вкрапленной малосульфидной минерализацией). Рассматриваемый тип золотоносных кор выветривания является благоприятным для переработки методом цианирования и кучного выщелачивания. Извлечение золота цианированием достигает 90,93 %.

В пределах рассматриваемой зоны, особенно в ее юго-западной части, характерно широкое развитие кор выветривания: площадных, линейно-трещинных, контактово-карстовых, карстовых и зон окисления типа «железная шляпа» по железородным и полиметаллическим установленным ранее объектам, золотоносность которых слабо изучена. Мощность площадной коры выветривания составляет 10–15 м, в линейных зонах – более 50 м. Широкое развитие зон повышенной трещиноватости и благоприятная геолого-геоморфологическая обстановка создают условия для формирования и сохранности коры выветривания линейно-трещинного типа, приуроченной к тектоническим зонам, контактам пород контрастного литологического состава (карбонатных и силикатных). Присутствие карбонатных пород является благоприятным фактором для образования карста. В качестве эталонного объекта приняты установленные в ходе поисковых работ [25] близ расположенные проявления Сосновка и Белюты и, по всей видимости, образующие единое рудное поле. Средняя площадная продуктивность золота по двум проявлениям составляет 6,15 т/км<sup>2</sup> (проявление Сосновка – 6 т на 1,9 км<sup>2</sup>; проявление Белюты – 26 т на 3,3 км<sup>2</sup>) (табл. 2).

Таблица 2

## Апробированные прогнозные ресурсы Сосновской рудной зоны [61]

Рудное поле, месторождение, проявление	Вид ПИ	Категория ресурсов и их количество				Единицы измерения
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Всего	
Проявление Сосновка	Au	-	6	-	-	т
Проявление Белюты	Au	-	26	-	-	т
Всего:	Au	-	32	-	-	т

При площади рудной зоны в пределах листа 367 км<sup>2</sup>, продуктивности 0,615 т/км<sup>2</sup>, учитывая ранги эталонного (рудное поле) и прогнозируемого (рудный узел), и коэффициенте подобия 0,2 прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> Сосновской зоны составят 45 т золота.

Мохейская уран-флюоритовая зона (2.1) с месторождениями и проявлениями флюорита, а также группой перспективных проявлений урана (Нижне-Мохейский потенциальный рудный узел) определяет перспективы юго-западной части листа.

В пределах Нижне-Мохейского потенциального урановорудного узла (2.1.1) установлен ряд проявлений урановорудной формации в терригенных породах наложенных впадин гидрогенно-инфильтрационный генетического типа. Ресурсный потенциал рудного узла достаточно высок и оценивается в 11,6 тыс. т урана (табл. 3), включая прогнозные ресурсы категории P<sub>1</sub> – 2,5 тыс. т и категории P<sub>2</sub> – 9,1 тыс. т. Ресурсы подсчитаны [61] и апробированы институтом ФГУП «ВИМС».

## Апробированные прогнозные ресурсы Нижне-Мохейского потенциального рудного узла [61]

Рудное поле, месторождение, проявление	Вид ПИ	Категория ресурсов и их количество				Единицы измерения
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Всего	
Проявление Кулуринское	U	1,9	5,19	-	7,09	тыс. т
Проявление Мальтинское	U	-	1,88	-	1,88	тыс. т
Проявление Еравнинское 1	U	0,6	1,7	-	2,3	тыс. т
Проявление Еравнинское 2	U	-	0,33	-	0,33	тыс. т
Всего:	U	2,5	9,1	-	11,6	тыс. т

По данным предшественников [50], установленные проявления расположены в трех мульдах (Зырликтинская, Мохейская и Кулуринская). Зырликтинская мульда, расположенная в южной оконечности рудного узла, занимает площадь порядка 5,5 км<sup>2</sup> и включает в себя Корневое проявление урана (III-2-13). Ввиду небольших размеров мульда предшественниками оценивается как бесперспективная. Мохейская мульда занимает центральную часть узла площадью 17,5 км<sup>2</sup> и включает в себя Мохейское проявление. Ввиду ряда причин, одной из которых являются незначительные размеры мульды, оценена как малоперспективная. Наиболее перспективной в пределах Нижне-Мохейского потенциального рудного узла является Кулуринская мульда площадью 72 км<sup>2</sup>, занимающая его северную часть. В пределах мульды установлено три проявления урана: Кулуринское (III-2-2), Еравнинское 1 (III-2-4) и Еравнинское 2 (III-2-3). Мощность отложений мохейской свиты в пределах мульды достигает 100 м. Установленные рудные тела характеризуются лентообразной морфологией и протяженностью до первых километров. Урановое оруденение приурочено преимущественно к сероцветным осадкам, содержащим углефицированную органику и тонкозернистый пирит.

В качестве эталонного объекта, как наиболее схожего по генетическому типу, условиям и морфологии залегания рудных тел, принят Хиагдинский урановый рудный узел с удельной продуктивностью, оценивающийся в 0,152 тыс. т/км<sup>2</sup> урана [7]. При площади рудного узла 105 км<sup>2</sup>, продуктивности 0,152 тыс. т/км<sup>2</sup> и коэффициенте подобия 0,7 прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> Нижне-Мохейского потенциального рудного узла составят 11,2 тыс. т.

В пределах Мохейской рудоносной зоны известно месторождение Осеннее (IV-1-14) флюоритовой кварцевой рудной формации. Балансовые запасы флюорита категории C<sub>2</sub> месторождения учтены в количестве 0,467 млн т и апробированы прогнозные ресурсы категории P<sub>1</sub> в количестве 0,22 млн т [61]. По всей зоне апробированы прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> в размере 0,6 млн т [7].

В пределах Холинского перлит-цеолитоносного узла (3.0.1) на площади известно одноименное месторождение и Верхнехилинское проявление.

Запасы Холинского месторождения (IV-4-3) составляют по категории В – 14,67 млн т; категории C<sub>1</sub> – 114,96 млн т; категории C<sub>2</sub> – 253,89 млн т, а апробированные прогнозные ресурсы составляют по категории P<sub>1</sub> – 8 млн т. В пределах Холинского месторождения разведано две залежи перлитов. Запасы перлитового сырья составляют по категории В+C<sub>1</sub> – 2,39 млн м<sup>3</sup>.

Авторские прогнозные ресурсы цеолитов Верхнехилинского проявления (IV-4-8) по категории P<sub>2</sub> составляют 40 млн т.

В пределах изученной площади, особенно в ее северной части довольно широко распространены строительные материалы: песчано-гравийный материал, песок, глины и суглинки.

Балансовые запасы суглинков кирпичных на Укырском-I месторождении по категории А+В+C<sub>1</sub> составляют 2,1 млн м<sup>3</sup> (утверждены НТС БГУ). Прогнозные ресурсы глин керамзитовых на Индолинском месторождении категории P<sub>1</sub> составляют 215,5 млн т. Балансовые запасы красочных глин на Еравнинском месторождении составляют 23,4 тыс. т. Балансовые запасы песчано-гравийной смеси на Комсомольском месторождении по категории В+C<sub>1</sub> составляют 21,52 млн м<sup>3</sup>. Запасы песков на Хаймисановском месторождении отнесены к забалансовым и составляют по категории В+С – 2,92 млн м<sup>3</sup>. Все эти месторождения не эксплуатировались и находятся в нераспределенном фонде.

На изученной территории рекомендуются проведение геологоразведочных работ на следующих перспективных площадях: Эгитинский цеолит-уран-флюоритоворудный узел – поисково-оценочные работы на урановое оруденение гидрогенно-инфильтрационного генетического типа урановорудной формации в терригенных породах наложенных впадин (мохейская свита позднего мела) и на флюоритовые руды стратиформной карбонатной формации (олдындинская свита раннего кембрия); Сосновская рудная зона – поисково-оценочные работы на золото в корах выветривания с дальнейшим выходом на поиски коренных источников золота; в пределах Мохейской рудоносной зоны по степени изученности и геолого-экономическим показани-

ям может относиться к промышленно значимым объектам Нижне-Мохейское потенциальный урановорудный узел, где можно рекомендовать проведение оценочных работ на уран в пределах мохейской свиты позднего мела. На поиски молибдена порфировой формации в пределах листа перспективны площади развития гранитоидов гуджирского комплекса.

---



## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Площадь листа расположена в пределах *Джида-Витимской гидрогеологической складчатой области IX-Г* (структура II порядка) и *Малхано-Становой гидрогеологической складчатой области IX-Д* (структура II порядка), входящих в **Байкало-Витимскую сложную гидрогеологическую складчатую область IX** (структура I порядка) [76]. Она характеризуется достаточно сложным геологическим и тектоническим строением, орографическими особенностями, наличием площадей мерзлоты. В структурно-тектоническом отношении выделяются области каледонской, ранне- и позднегерцинской складчатости.

В зависимости от сочетания всех перечисленных факторов, а также морфологии района, были выделены следующие структуры III порядка (табл. 4): в пределах Джида-Витимской гидрогеологической складчатой области IX-Г – Еравнинский межгорный артезианский бассейн IX-Г-6, Витимский гидрогеологический массив IX-Г-1; в пределах Малхано-Становой гидрогеологической складчатой области IX-Д – Малханский гидрогеологический узел IX-Д-1 [7].

Таблица 4

**Структурно-гидрогеологическое районирование листа N-49-XXXIV**

Структурно-гидрогеологические единицы (порядок)			Структурно-тектонические единицы
I	II	III	
Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область IX	Джида-Витимская гидрогеологическая складчатая область IX-Г	Еравнинский межгорный артезианский бассейн IX-Г-6	Еравнинский синклиниорий Еравнинская впадина Верхнеудинская впадина
		Витимский гидрогеологический массив IX-Г-1	Удинско-Домнинский горст Дабан-Горхонская впадина Домнинская впадина
	Малхано-Становая гидрогеологическая складчатая область IX-Д	Малханский гидрогеологический узел IX-Д-1	Худан-Мохейский грабен Цаган-Худанское поднятие Верхнемохейская впадина Верхнехудунская впадина

Исходя из стратиграфо-генетического принципа с учетом условий питания, разгрузки и гидравлических взаимосвязей, на изученной площади выделяются следующие водоносные зоны и комплексы: четвертичный водоносный аллювиальный горизонт ( $\alpha Q$ ), верхнемеловой–палеоген-неогеновый водоносный комплекс ( $K_2-N$ ), нижнемеловой осадочных водоносный комплекс ( $K_1$ ), средне-верхнеюрская водоносная зона трещиноватости эффузивных пород ( $J_{2-3}$ ), средне-верхнеюрская водоносная зона трещиноватости осадочных пород ( $J_{2-3}$ ), биармийская и среднетриасовая водоносная зона трещиноватости ( $P_2-T_2$ ), раннекембрийская водоносная зона трещиноватости ( $\epsilon_1$ ), рифейская водоносная зона трещиноватости (RF), палеозойская и мезозойская водоносная зона трещиноватости (PZ–MZ).

*Четвертичный водоносный аллювиальный горизонт ( $\alpha Q$ )* приурочен к аллювию речных долин и распространен по долинам рек Уды и Погромки в виде узкой полосы от западной рамки планшета до села Комсомольское и поселка Ашей. Основными водовмещающими породами являются песчано-галечные отложения. Мощность аллювиальных отложений в долинах рек Погромки и Уды не превышает 40–50 м. В долине реки Уды (в 9,5 км выше устья реки Мохей) мощность аллювиальных отложений составляет 17 м и для верхней части долины не превышает 20 м. Водоносные аллювиальные отложения в верхней части долины реки Уды, распространенные вблизи русел рек, зависят от сложной конфигурации подрусловых таликов. Водообильность комплекса характеризуется дебитами родников от 1 до 3,0 л/с. По химическому составу воды аллювиальных отложений относятся к пресным (минерализация – 0,2–0,3 г/л), гидрокарбонатным кальциевым, натриево-кальциевым, обладающим слабощелочной (pH=7,2), редко –

слабокислой и щелочной реакцией. Воды данного комплекса могут быть использованы для водоснабжения.

*Верхнемеловой–палеоген-неогеновый водоносный комплекс ( $K_2-N$ )* имеет локальное развитие в пределах Еравнинской и Мохейской межгорных впадин, в основном в местах максимального погружения фундамента, где мощность отложений достигает 123–148 м. Подмерзлотные воды комплекса развиты на глубине от 35 до 123–135,5 м. Водовмещающими породами комплекса являются среднезернистые и разномзернистые пески, гравелиты и слабосцементированные конгломераты. Глубина залегания кровли водовмещающих пород изменяется от 35 до 123–135,5 м, подошвы – от 38 до 148 м. Мощность водоносных пород варьирует в пределах 4–25 м. Многолетние породы, лежащие выше водовмещающих, являются верхним водоупором, обуславливающим напорный характер вод комплекса. Водообильность комплекса значительна. Дебиты самоизливающихся скважин составляют от 3–3,5 л/с при понижениях на 16–16,2 м; до 5 л/с при понижении на 3,1 м. По физическим свойствам воды прозрачные, без вкуса и запаха, пресные с минерализацией 0,01–0,4 г/л, со слабощелочной реакцией ( $pH=7,4-7,8$ ). По химическому составу воды гидрокарбонатные, преимущественно со смешанным катионным составом натриево-кальциевые, реже – натриевые. Водоносный комплекс имеет тесную гидравлическую связь с водами нижележащих комплексов. Воды комплекса могут быть использованы для питьевого водоснабжения.

*Нижнемеловой осадочных водоносный комплекс ( $K_1$ )* развит локально на юго-западе и востоке территории в пределах Дабан-Горхонской, Мохейской, Верхнехундунской и Холинской впадин, объединяя артезианские воды трещиноватых конгломератов, гравелитов, песчаников с прослоями алевролитов. Относительными водоупорами служат аргиллиты и алевролиты. Ввиду значительной фациальной изменчивости наблюдается отсутствие выдержанности водоупоров. Глубина залегания водоносной зоны – 20–63 м, по условиям залегания воды носят напорный характер, который обусловлен не только их залеганием в пределах артезианских бассейнов, но и наличием толщи многолетнемерзлых пород, являющейся водоупорной кровлей. Водообильность характеризуется дебитами скважин и родников и весьма различна для отдельных фациальных разностей пород. Наибольшей водообильностью характеризуются песчаники и гравелиты, в меньшей мере – конгломераты. Дебиты скважин колеблются в широких пределах и составляют от 2,0 до 7,15 л/с. Дебиты родников – от 0,4 до 4,5 л/с. По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета, вкуса и запаха, с температурой у родников от 0,5 до 3–4 °С; скважин – от 0,5 до 2 °С. Воды пресные с минерализацией 0,1–0,3 г/л, мягкие с общей жесткостью 2–3 мг-экв./л, со слабощелочной реакцией ( $pH=7,3-7,5$ ). Наименьшая минерализация вод зоны наблюдается в верхних частях артезианских бассейнов, с глубиной минерализация несколько увеличивается. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным кальциево-натриевым, натриево-кальциевым и натриевым, реже – кальциево-натриево-магниевым, гидрокарбонатно-хлоридным натриевым. Содержание  $SiO_2$  не превышает 20–23 мг/л. Нитрат- и нитрит-ионы отсутствуют. Содержание фтора составляет 0,2–1,2 мг/л.

*Средне-верхнеюрская водоносная зона трещиноватости эффузивных пород ( $J_{2-3}$ )* распространена в бортах Еравнинской, Верхнеудинской, Дабан-Горхонской и Верхнемохейской впадин, занимая обширные поля в северо-западной (долина р. Индола) и юго-восточной (верховья р. Барун-Хила) частях территории. Водовмещающие породы представлены трахибазальтами, трахиандезитами, трахитами, трахириолитами, риолитами и их туфами. Глубина залегания колеблется от 45 до 92,5 м, по условиям залегания воды носят напорный характер. Водообильность зоны достаточно хорошая. Дебиты скважин изменяются от 2,8 до 4,2 л/с при понижениях от 1,6–3,75 до 17,2 м. По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета, вкуса и запаха с температурой 0,6–6 °С. Воды пресные с минерализацией 0,1–0,4 г/л, мягкие, реже – умеренно жесткие, общая жесткость колеблется от 0,2–0,5 до 4,2 мг-экв./л, со слабощелочной реакцией ( $pH=7,4-7,5$ ). Содержание  $SiO_2$  составляет 9–20 мг/л. Нитрат- и нитрит-ионы отсутствуют. Содержание фтора составляет 0,5–1,2 мг/л. По химическому составу воды характеризуются гидрокарбонатным натриево-кальциево-магниевым, натриевым составом. В юго-восточной части листа зона охарактеризована по данным родниковых вод. Здесь дебиты родников изменяются в пределах 0,1–42,2 л/с. По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета, вкуса и запаха с температурой 1,2–2,5 °С. Воды пресные с минерализацией 0,1–0,2 г/л, очень мягкие, общая жесткость вод колеблется от 0,2 до 1,1 мг-экв./л. Имеют весьма разнообразный состав. Встречаются как гидрокарбонатные натриевые, кальциево-натриевые и натриево-кальциевые, так и гидрокарбонатно-хлоридные натриевые и натриево-щелочные. Содержание  $SiO_2$  составляет 12–25 мг/л. Нитрат- и нитрит-ионы отсутствуют. Содержание фтора составляет 0,2–0,8 мг/л. Воды родников, функционирующих круглосуточно, используются для питьевого водоснабжения.

*Средне-верхнеюрская водоносная зона трещиноватости осадочных пород ( $J_{2-3}$ )* развита в виде узких полос в бортах Верхнеудинской и Домнинской впадин, занимая небольшие поля в юго-западной части изученной территории. Водовмещающие породы зоны представлены конгломератами с прослоями гравелитов, песчаников и алевролитов. Глубина залегания подмерзлотных напорных вод зоны в среднем составляет более 100 м. Водообильность зоны незначительна: дебиты скважины составляют 0,55 л/с при снижении уровня на 12,5 м. По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета и вкуса, пресные с минерализацией не более 0,2 г/л, мягкие (общая жесткость достигает 2 мг-экв./л) со слабощелочной реакцией ( $pH=7,5$ ). Содержание  $SiO_2$  составляет 18 мг/л. Нитрат- и нитрит-ионы отсутствуют. Содержание фтора составляет 0,4 мг/л. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным натриево-кальциево-магниевым. Виду незначительного площадного распространения комплекса и большой глубины залегания подземных вод практическое значение его невелико.

*Биармийская и среднетриасовая водоносная зона трещиноватости ( $P_2-T_2$ )* сравнительно широко распространена в южной половине листа в междуречье Уды–Мохей и в пределах Худан–Мохейского грабена и Цаган–Худанского поднятия. Водовмещающими породами зоны являются значительно трещиноватые образования тамирской и цаган-хунтейской свит. Питание водоносной зоны осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков либо перетекания вод из горизонтов и комплексов, расположенных выше. Разгрузка осуществляется в речную сеть и в подстилающие водоносные горизонты и комплексы, в виде подземного стока, зачастую в виде родников, выходы которых приурочены главным образом к нижним частям склонов. Водообильность характеризуется дебитами родников, дренирующих трещинные воды зоны, и изменяется в пределах от 0,2–0,4 до 2,5–4,5 л/с. Повышенные дебиты родников наблюдаются в зонах разрывных нарушений. По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета, вкуса и запаха, температура вод – от 0,2–0,5 до 2–4 °С. Воды являются мягкими с общей жесткостью от 0,2–0,3 до 1,8–1,9 мг-экв./л, со слабокислой и нейтральной реакцией ( $pH=6,6-7,4$ ). Минерализация меняется от 0,04 до 0,1–0,3 г/л. Содержание  $SiO_2$  колеблется от 12 до 24 мг/л. Нитрат- и нитрит-ионов в водах не обнаружено. По химическому составу воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные с кальциевым, кальциево-натриевым, натриевым, натриево-магниевым, натриево-кальциевым катионным составом. В связи с распространением водоносного комплекса в горно-таежной зоне, невысокой водообильностью и отдаленностью от населенных пунктов практическое его значение для водоснабжения невелико.

*Палеозойская и мезозойская водоносная зона трещиноватости ( $PZ-MZ$ )*. Подземные воды интрузивных пород широко распространены на изученной территории в пределах горных массивов, обрамляющих межгорные впадины. Водовмещающими породами являются преимущественно трещиноватые граниты, подчиненное значение имеют габбро, монзониты, гранодиориты, сиениты. Породам зоны характерна неравномерная трещиноватость, зависящая от рельефа местности и других факторов. Мощность зоны эффективной трещиноватости равна 100–120 м, глубина залегания подземных вод колеблется в пределах 90–118 м, что объясняется различной мощностью многолетнемерзлых пород. Напор вод изменяется от 80 до 120 м. Водообильность пород зоны весьма неравномерная. Дебит скважин колеблется от 0,5 до 3,0 л/с при понижении уровня на 0,9–20,0 м. Большая часть родников, питающихся водами комплекса, приурочена к инсоляционным и гидротермальным таликам вблизи зон тектонических нарушений. По типу родники относятся к нисходящим, и лишь незначительное число их – восходящие. Дебиты родников весьма неоднородные и варьируют в пределах 0,2–3,0 л/с. Более водообильные родники наблюдаются вблизи зон тектонических нарушений и на контактах гранитоидов с эффузивами. Родники в основном характеризуют воды области питания и области разгрузки. Питание зоны осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, талых вод и за счет подтока подземных вод из перекрывающих водоносных горизонтов и комплексов. Разгрузка – в речную сеть и в горизонты, залегающие гипсометрически ниже, в виде подземного стока и часто в виде родников, выходы которых приурочены главным образом к нижним частям склонов. По физическим свойствам воды прозрачные, без вкуса и запаха, с температурой 0,2–5 °С, пресные с минерализацией 0,03–0,3 г/л, мягкие, редко – умеренно жесткие, общая жесткость – от 0,1 до 1,4 мг-экв./л, с нейтральной и слабощелочной реакцией ( $pH=6,9-7,4$ ). По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, натриево-кальциевые и натриево-щелочноземельные. Содержание  $SiO_2$  составляет 10–24 мг/л. Нитрат- и нитрит-ионы в воде отсутствуют. Содержание фтора составляет 0,2–0,6 мг/л. Трещинные воды данного водоносного комплекса на изученной территории являются наиболее распространенными и, в то же время, имеют сравнительно ограниченное значение, вследствие пестрой водообильности, зависящей от степени трещиноватости пород.

*Раннекембрийская водоносная зона трещиноватости ( $\text{C}_1$ )* распространена в основном в северной части площади – в Еравнинском артезианском бассейне, где водовмещающие породы слагают его кристаллическое ложе. Кроме того, небольшие поля водовмещающих трещиноватых метаморфизованных пород встречаются в виде ксенолитов среди пермских гранитоидов (левый борт долины р. Уда, бассейн руч. Гангота). Водовмещающие породы представлены трещиноватыми полимиктовыми песчаниками, сланцами с линзами мраморизованных известняков и рассланцованными эффузивами. Водоупорной кровлей для вод зоны являются многолетние породы. Мощность водоносной зоны варьирует в пределах 50–70 м и определяется мощностью зоны активной трещиноватости, глубина залегания – 90–160 м. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из водоносных горизонтов и комплексов, залегающих гипсометрически выше. Разгрузка происходит в речную сеть и в подстилающие горизонты и комплексы в виде подземного стока и родников, выходы которых наблюдаются чаще в нижних и средних частях склонов. Водообильность зоны характеризуется дебитами и в зависимости от степени трещиноватости водовмещающих пород составляет 0,8–1,0 л/с при понижениях на 4–30 м и 1,6–1,7 л/с при понижениях на 42–61 м. По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета, вкуса и запаха, с температурой 0,5–0,7 °С, мягкой, реже – средней жесткости, общая жесткость вод не превышает 6 мг-экв./л и обычно составляет 2–4 мг-экв./л, с нейтральной и слабощелочной реакцией ( $\text{pH}=7,2\text{--}8,0$ ). Воды пресные и имеют минерализацию до 0,6–0,8 г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые, кальциево-натриевые и щелочноземельные, реже – гидрокарбонатно-сульфидные, сульфатно-хлоридные натриево-кальциевые. Содержание  $\text{SiO}_2$  колеблется в пределах от 10 до 35 мг/л. Нитрат- и нитрит-ионы в водах обычно отсутствуют или содержатся в количестве «следы» и сотых долях миллиграммов. Фтор содержится в количестве 0,4–0,8 мг/л. В целом воды комплекса могут быть использованы для питьевого водоснабжения.

*Рифейская водоносная зона трещиноватости (RF).* Небольшие поля метаморфических пород малханского метаморфического комплекса и итанцинской свиты встречаются в виде ксенолитов среди гранитоидов палеозойского возраста на правобережье руч. Танготы (левый приток р. Уды, у западной рамки листа) и в верховьях р. Барун-Хила и по лево- и правобережью нижнего течения р. Гангаты. Скважинами воды данной зоны вскрыты в с. Гонда. Дебит – 0,8–1,7 л/с, состав гидрокарбонатный кальций-натриевый, щелочноземельный. Воды пригодны для питьевых целей.

*Трещинно-жильные воды зон тектонических нарушений* на изученной территории тектонические нарушения различного типа встречаются довольно часто. Они проходят в бортах межгорных впадин, а так же рассекают породы в пределах горных массивов. Среди тектонических нарушений выделяются крупные региональные разломы северо-восточного простирания, имеющие протяженность десятки километров и многочисленные локальные тектонические нарушения. Большинство зон тектонических нарушений являются обводненными. Водоносность их подтверждается многими нисходящими и восходящими родниками, а так же буровыми скважинами. Трещинно-жильные воды образуют вытянутые обводненные зоны, которые гидравлически связаны с водами вмещающих пород. К зонам тектонических разрывных нарушений приурочены многочисленные выходы минеральных источников, широкое распространение которых установлено в южной половине листа. Дебиты родников колеблются в пределах от 0,1–3,5 л/с. Наиболее мощный дебит (до 80 л/с) установлен в групповом выходе трещинно-жильных зон у восточной рамки листа. Водоносность разломов в долинах рек Уды и Гангота подтверждается скважинами. По физическим свойствам воды прозрачные, без вкуса и запаха, с температурой 0,2–4 °С, пресные с минерализацией 0,04–0,2 г/л, от очень мягких до мягких, жесткость вод не превышает 2,45–2,7 мг-экв./л и обычно составляет 0,3–0,6 мг-экв./л с нейтральной и реже – слабокислой реакцией ( $\text{pH}=6,4\text{--}7,6$ ). По химическому составу воды комплекса гидрокарбонатные кальциево-натриевые, щелочноземельные и натриево-магниево-карбонатно-хлоридные натриево-кальциевые, натриево-щелочноземельные, щелочноземельные и щелочноземельно-натриевые, реже – гидрокарбонатно-сульфидные натриево-кальциевые. Содержание  $\text{SiO}_2$  достигает 50 мг/л. Нитрит-ион отсутствует. Нитрат-ион присутствует в единичных случаях в количестве до 70 мг/л. Содержание аммоний-иона изменяется от 0,1 до 0,7 мг/л. В зонах разрывных тектонических нарушений осуществляется более интенсивная циркуляция подземных вод, местами обуславливающая непромерзание пород. Поэтому в условиях распространения многолетнемерзлых пород трещинно-жильные воды могут иметь практическое значение для целей водоснабжения.

**Минеральные воды** на площади листа представлены двумя типами: углекислые и радоновые [56].

К *углекислым водам* относится минеральный источник Дабан-Горхон, приуроченный к зоне разрывного нарушения северо-восточного простирания. Питание осуществляется трещинно-жильными водами. Источник восходящий, имеет пять головок, три из них в виде бьющих вверх грифонов. Дебит – 1 л/с. Воды холодные (0,2–0,3 °С), пресные (минерализация – 0,12–0,17 г/л), гидрокарбонатные щелочноземельные железистые. В водах источника установлены содержания биологически активных элементов: уголекислота – 250 мг/л; фтор – 0,88 мг/л;  $\text{Fe}^{2+}$  – 8 мг/л;  $\text{Fe}^{3+}$  – 6 мг/л; уран –  $3,1 \cdot 10^{-7}$  г/л. Воды источника используются местными жителями в бальнеологических целях.

Основное количество *радоновых родников* с повышенной радиоактивностью приурочено к зонам тектонических нарушений в пределах горных массивов и бортах межгорных впадин. Дебиты родников колеблются от 0,2–0,3 до 3,2–4,3 л/с. Воды этого типа относятся к холодным, пресным. Температура вод с повышенной радиоактивностью изменяется от 0,2–0,5 до 3–4 °С, а степень минерализации – от 0,1 до 0,2–0,3 г/л. По химическому составу воды родников относятся к гидрокарбонатным, реже – гидрокарбонатно-хлоридным и гидрокарбонатно-сульфатным. С преобладающими катионами натрия и кальция, реже – магния. В настоящее время местным населением для лечебных целей используются воды двух родников:

Родник в бассейне руч. Алта-Мала приурочен к гранитоидам бичурского комплекса. Дебит – 0,15 л/с; температура воды – 2 °С; содержание радона – 88 эман.

Родник Мохейский приурочен к разлому в вулканогенных образованиях. Источник восходящий, имеет два выхода, расположенных в пятидесяти метрах друг от друга. Общий дебит – 0,7 л/с; температура – 3,5 °С; содержание радона – 331 эман. По химическому составу воды родника относятся к холодным пресным сульфатно-гидрокарбонатным натриево-кальциевым с минерализацией 0,24 г/л.

Остальные источники с содержанием радона от 90 эман и более располагаются в южной части площади. Родник Аршан-Горхон приурочен к нижнемеловым осадочным отложениям. Родник исходящий, имеет три выхода. Дебит – 1,5 л/с; температура воды – 6 °С; содержание радона – 93,3 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,168 г/л. Родник Хултугунский приурочен к зоне тектонического разлома среди среднепермских вулканогенных образований. Родник нисходящий. Дебит – 0,7 л/с; температура воды – 2 °С; содержание радона – от 262 до 336 эман. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,13 г/л. Родник Гал-Тологойский приурочен к среднепермским вулканогенным отложениям. Родник нисходящий. Дебит – 0,8 л/с; температура воды – 2 °С; содержание радона – 95,3 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,31 г/л. Родник Хасурин-Горхон приурочен к зоне разлома в среднепермских гранитоидах. Источник исходящий, имеет три выхода. Дебит – 0,5 л/с; температура воды – 3,5 °С; содержание радона – 435,3 эман. По составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,159 г/л. Родник Асын-Горхон приурочен к зоне разлома в среднепермских гранитоидах. Источник исходящий, имеет три выхода. Суммарный дебит – 3,2 л/с; температура воды – 3 °С; содержание радона – 170,9 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14 г/л. Родник Холтысон приурочен к нижнемеловым конгломератам и имеет более десяти выходов. Суммарный дебит – 4,3 л/с; температура воды – 3 °С; содержание радона – 208,7 эман. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14 г/л.

**Поверхностные воды** в пределах изученной территории пользуются широким распространением. Это воды рек и речек, озер. Основными водными артериями территории являются реки Уда, Мохей и Кудун и их крупные притоки. По физическим свойствам поверхностные воды прозрачные, без цвета, вкуса и запаха, пресные с минерализацией 0,01–0,27 г/л. Воды в основном очень мягкие и средней жесткости (общая жесткость – 0,2–2,2 мг-экв./л) с нейтральной и слабощелочной реакцией (рН=6,8–8). По химическому составу воды гидрокарбонатные, реже – гидрокарбонатно-хлоридные кальциевые, кальциево-магниевые. Поверхностные воды по питьевым качествам пригодны для организации водоснабжения поселков и промышленных предприятий. Водозаборы необходимо делать выше по течению от населенных пунктов с обязательным устройством зоны санитарной охраны и очистными сооружениями.

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Площадь работ (лист N-49-XXXIV) находится в юго-западной части Витимского плоскогорья, юг листа расположен в Селенгинском среднегорье. Согласно ландшафтному районированию, на площади листа выделяются две области: горно-таежная и степная. Для каждой из областей характерны свои геоморфологические особенности и типы рельефа (морфоструктурные области). Так в горно-таежной области развит в основном структурно-денудационный рельеф, а в степной области – аккумулятивный рельеф. Кроме того, во всех ландшафтных областях есть долины крупных и средних рек, которые можно выделить в отдельную морфоструктурную область транспортировки и аккумуляции. Для каждого из трех типов рельефа (морфоструктурных областей) характерен свой ландшафт, состав почв и видов растений.

*Структурно-денудационный и денудационный среднегорный и низкогорный рельеф с горно-таежным ландшафтом* (1) занимает большую часть изученной площади. Он охватывает хребты Худанский и Холинский. Рельеф слаборасчлененный. Водораздельные части хребтов имеют сглаженные куполовидные формы, покрытые курумами, среди которых выступают скальные гряды. Изредка на водоразделе встречаются небольшие выровненные поверхности. Преобладают пологие склоны – до  $10^\circ$ , в меньшей степени, на юге площади, присутствуют склоны средней крутизны –  $10\text{--}25^\circ$ , покрытые щебнисто-глыбовыми отложениями, каменными потоками с редкими останцами выветривания коренных пород. Абсолютные отметки – 950–1 550 м с относительным превышением над поверхностью впадин 300–600 м. Главными рельефообразующими процессами структурно-денудационных площадей являются гравитационные процессы в комплексе с криогенным выветриванием коренных пород, что приводит к формированию шлейфов, осыпей, курумов, оврагов и других форм. При промерзании деятельного слоя происходит вспучивание грунтов на поверхность, образуются каменные медальоны. Среди почв встречаются: зональные подзолистые, серые лесные дресвяно-алевритовой фракции легкосуглинистые глееподзолистые сероземы, мучнисто-карбонатные подзолы, глееподзолистые сероземы. В южной части площади на склонах долины р. Худан участками развиты эоловые пески (перевейанный аллювий). В горно-таежных ландшафтах лиственничная тайга покрывает склоны, водоразделы, предгорные шлейфы. На увлажненных участках развиваются заросли ольхи, сухие южные склоны и скальные водоразделы покрыты осинником, березняком, редко встречается сосна.

*Аккумулятивный холмисто-увалистый рельеф* разделяется по ландшафтам на степной и лесостепной.

*Холмисто-увалистый рельеф с лесостепным ландшафтом* (2) развит в пределах предгорной части Еравнинской впадины и по долинам рр. Уда, Мохей на слаболитифицированных полускальных позднемеловых и рыхлых четвертичных отложениях. Абсолютные отметки днища – от 980 до 1 120 м. Рельеф представляет собою пологонаклонную поверхность, переходящую в холмисто-увалистое предгорье в бортовых частях впадины. Почвы – среднесуглинистые подзолистые глееземы, дерново-перегнойные глееподзолы сизоватой окраски. Растительность – лиственница, береза, редко сосна, ерник, багульник и ольха.

*Холмисто-увалистый и равнинный рельеф со степным ландшафтом* (3) развит в пределах Еравнинской межгорной впадины, охватывающей северную часть площади. Абсолютные отметки днища впадины – 945–1 050 м. Поверхность впадины представляет собой слабовсхолмленную вогнутую поверхность, в центре которой располагается группа озер. Многолетняя мерзлота имеет сложный характер и развивается до глубины 200 м. Среди почв встречаются интразональные каштановые и лугово-степные (черноземные), дерново-лесные, лугово-каштановые, торфяно-перегнойные глееземы (болота). Растительность: лиственница, береза, сосна, ерник, багульник и ольха. Среди травяных растений (на степном ландшафте) выделяются: злаковые растения (до 73 %), разнотравье (25–30 %), осока (1–10 %) и бобовые (1–5 %). Часть Еравнинской впадины распаханна и занята сельхозугодиями.

Области транспортировки и аккумуляции – это долины крупных и средних рек (4) (Уда, Мохей, Худан, Домна, Погромка), расположенных в среднегорье и низкогорье, а также в межгорных впадинах. Долины, как правило, широкие и частично заболоченные, выработанные в разновозрастных породах, начиная от кембрия и заканчивая мелом. Почвы – неупорядоченные пятнистые фитогенные и полосчато-линзовидные пойменные, лугово-болотные торфянистые глееземы, лугово-черноземные надпойменных террас. Растительность – лиственница, луговые травы, осока, ерник.

## ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В результате обработки аналитических данных донного опробования (анализ на 26 элементов), было выявлено незначительное загрязнение тяжелыми металлами, относящимися к I–III классам токсичности; содержание их в природной среде превышает ПДК в 1–2 раз [61]. Загрязнение имеет островной характер и представлено в основном разрозненными ореолами одного элемента, крайне редко – комплексными ореолами, содержащими несколько элементов, а также в виде потоков, имеет природный характер.

Вредные элементы:

I класс токсичности – Be, Zn, Pb.

Бериллий – кларк в земной коре – 1,5 мг/кг, ПДК – 5 мг/кг. Содержание его по данным опробования колеблется от 1,5 до 10 мг/кг, при этом среднее составляет 3,6 мг/кг. В целом распространение Be равномерно, крайне редко превышает 1 ПДК. Аномалии Be связывают со щелочными породами (вулканиты, граниты).

Цинк – кларк в земной коре – 87 мг/кг, в почве – 50 мг/кг, ПДК – 23 мг/кг, ОДК – 55–220 мг/кг. Содержание его по данным опробования колеблется от 30 до 150 мг/кг, среднее содержание составляет 46,2 мг/кг. Заражение цинком рыхлых отложений превышает ПДК в 1–2 раза. Аномалии сосредоточены в южной части площади работ, приурочены к вулканическим породам тамирской свиты.

Свинец – кларк свинца в земной коре – 16 мг/кг, в почве – 10 мг/кг, ПДК – 32 мг/кг, ОДК – 32–130 мг/кг. Содержание свинца по данным опробования колеблется от 5 до 80 мг/кг, среднее содержание составляет 27,2 мг/кг. Заражение свинцом рыхлых отложений превышает ПДК в 1–2 раза. Аномалии имеют островной характер распределения, конкретная природа их формирования не ясна.

II класс токсичности – В, Co, Cu, Mo, Ni, Cr.

Медь – кларк в земной коре – 47 мг/кг, в почве – 20 мг/кг, ПДК – 30 мг/кг, ОДК – 66–132 мг/кг. Содержание меди по данным опробования колеблется от 10 до 200 мг/кг, среднее содержание составляет 23,3 мг/кг. Загрязнение медью на площади работ видится в виде редких пятен, превышение ПДК в основном 1–2 раза. Обращает на себя внимание загрязненность рыхлых отложений медью в районе рр. Гангата, Харагата и Мальта, которые, скорее всего, могут указывать на рудную природу появления этих ореолов.

Молибден – кларк в земной коре – 1,1 мг/кг, в почве – 2 мг/кг, ПДК – 4 мг/кг. Содержание его по данным опробования колеблется от 0,5 до 15 мг/кг, среднее содержание составляет 1,8 мг/кг. Заражение молибденом рыхлых отложений превышает ПДК в 1–2 раза. Аномалии имеют островной характер распределения, конкретная природа их формирования не ясна.

III класс токсичности – V, Mn.

Ванадий – кларк в литосфере – 90 мг/кг, в почве – 100 мг/кг, ПДК – 150 мг/кг. Содержание его по данным опробования колеблется от 5 до 300 мг/кг, среднее содержание составляет 55,8 мг/кг. Заражение ванадием рыхлых отложений незначительное и превышает ПДК в 1–2 раза. Аномалии представлены в основном ореолами, характер их распространения – островной, как правило идут в комплексе с другими элементами (Pb, Zn и др.). Также выделены два потока по небольшим ручьям.

Марганец – кларк в литосфере – 1 000 мг/кг, в почве – 850 мг/кг, ПДК – 1 500 мг/кг. Содержание его по данным опробования колеблется от 50 до 8 000 мг/кг (20 000 мг/кг одна проба), среднее содержание составляет 558,3 мг/кг. Заражение марганцем рыхлых отложений незначительное и превышает ПДК в 1–2 раза. Аномалии представлены ореолами, характер их распространения островной, как правило идут в комплексе с другими элементами (Pb, Zn и др.).

Итак, по данным геохимических исследований, площадь работ имеет незначительное заражение тяжелыми металлами и попадает в I группу (<8 ПДК) по классификации, предусмотренной едиными требованиями к производству ГДП-200.

## РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА

В рамках ГДП-200 не планировалось проведение специальных исследований данной территории для выявления загрязнения радионуклидами различных природных сред (почва, вода и др.). Но стоит отметить, что в районе работ расположено несколько месторождений и проявлений урана, а также вынесенные по ретроспективным данным точечные аномалии, которые незначительно превышают ПДК (в 1–4 раза). Так как урановая минерализация гидрогенного и гидротермального происхождения приурочена к погребенным отложениям удинской и мохейской свит, на поверхности она не представляет никакой опасности для окружающей среды и ее обитателей.

## СЕЙСМИЧНОСТЬ

Площадь листа N-49-XXXIV находится в области Байкало-Монгольского сейсмического пояса и относится к 7-балльной зоне по шкале MSK-64, однако за последние 50 лет в данном районе не отмечалось землетрясений.

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

На территории листа N-49-XXXIV выделено две категории площадей по степени эколого-геологической опасности.

*Благоприятная экологическая обстановка* занимает большую часть площади листа, охватывает все морфоструктурные области. Освоенная территория располагается в северной части листа, где находится несколько населенных пунктов, пути сообщения, пахотные земли, лесные деляны под вырубку леса. Природные геологические опасности проявлены слабо. Геохимических аномалий тяжелых металлов I–III класса токсичности на данном этапе работ не выявлено или они имеют незначительное превышение ПДК по одному из элементов.

*Удовлетворительная экологическая ситуация* имеет островной характер, установлена также во всех четырех морфоструктурных областях, занимает меньшую площадь. Она выделена по большому количеству природных опасностей, по их интенсивности и распространенности. Площади заражены комплексом тяжелых металлов I–III класса токсичности, концентрации которых превышают ПДК менее чем в 8 раз, также на площади присутствуют горнодобывающие предприятия (карьеры).

*Критическая экологическая ситуация* выделена в одной морфоструктурной области и связана с месторождениями урана, хотя в основном площадь имеет слабое заражение комплексом тяжелых металлов I–III класса токсичности, концентрации которых превышают ПДК менее чем в 8 раз.

## ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ

Под устойчивостью ландшафтов понимается его способность противостоять природному и техногенному физико-механическому воздействию или геохимическому заражению и восстанавливать свои прежние параметры, возвращаясь в прежнее состояние после снятия нагрузок. На территории выделено три градации потенциалов устойчивости ландшафтов:

– *устойчивые* – в областях, где развит структурно-денудационный среднегорный рельеф с горно-таежным ландшафтом;

– *средней устойчивости* – в областях, где развит структурно-денудационный низкогорный рельеф с горно-таежным ландшафтом и денудационно-аккумулятивный холмисто-увалистый рельеф со степным ландшафтом;

– *малоустойчивые* – области, где развит аккумулятивный холмисто-увалистый (равнинный, мелкосопочный) рельеф со степным и лесостепным ландшафтами, долины крупных и средних рек, расположенных в среднегорье и низкогорье.

Завершая эколого-геохимическую оценку территории листа N-49-XXXIV, можно констатировать, что большая его часть является благоприятной с естественными природными ландшафтами без следов хозяйственной деятельности, за исключением северной части листа (Еравнинская впадина). Выявленные очаги загрязнения носят природный характер, это позволяет рассматривать ее в целом как область с удовлетворительно-благоприятной экологической ситуацией, пригодной для любого вида хозяйственной деятельности.



В качестве рекомендаций по дальнейшим эколого-геологическим исследованиям необходимо проводить эколого-геологические исследования масштаба 1 : 200 000 (ГЭИК-200), а также постоянный мониторинг экологического состояния природных сред и экологический контроль предприятий (особенно горнодобывающих), находящихся на данной территории. Кроме того, необходима разработка и использование единых норм, критериев и методики экологической оценки территории на основе ГИС-технологий.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Составлен комплект Госгеолкарты-200 листа N-49-XXXIV (Мохейская площадь), включающий в себя: геологическую карту дочетвертичных образований, карту четвертичных образований, карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения. Комплект составлен в рамках легенд Баргузино-Витимской серии листов Госгеолкарты-200/2 (2001 г.) и Алдано-Забайкальской серии листов Госгеолкарты-1000/3 (2006 г.).

Обобщены материалы крупномасштабного геологического картирования, тематических и поисковых исследований, проведенных на площади и смежных территориях, полевых и камеральных работ, выполненных в рамках ГДП-200 и подготовке к изданию Госгеолкарты-200. В результате проведенных работ уточнены геологические границы, литологический и петрографический состав, формационная принадлежность стратонов и интрузивных комплексов, как известных, так и вновь выявленных, строение и возрастное положение тектонических структур.

Площадь расположена в пределах юго-восточного окончания Байкало-Витимской складчатой системы, на сочленении ее со структурами Селенгино-Яблонево-Витимской складчатой системы и охвачена процессами тектоно-магматической активизации трансрегионального Забайкальского вулканоплутонического пояса, что обусловило очень сложное геологическое строение территории. Многие важные вопросы геологии и минерализации территории листа имеют дискуссионный характер и еще ожидают своего решения.

Выделение рифейских образований итанцинской свиты и малханского сланцево-гнейсового комплекса на территории листа является одним из дискуссионных вопросов, в силу их ограниченного распространения. Требуется доизучение раннепалеозойских структур, которые сохранились в виде ксенолитов или провесов кровли АВАП и представлены породами андезит-риолитовой и туфо-карбонатно-терригенной формаций (олдындинская свита), а также габбровой формации атарханского интрузивного комплекса. Небольшие тела малханского гранитового комплекса выделены с долей условности. Среднепалеозойские структуры занимают значительные площади и представлены гранитоидами витимканского комплекса гранитоидной формации, которые являются составной частью Ангаро-Витимского ареала-плутона. Выделение отдельных массивов комплекса в пределах листа носит дискуссионный характер. В позднем палеозое время (пермское время) сформировалась вулканоплутоническая ассоциация, представленная вулканогенными образованиями тамирской свиты и интрузиями бичурского комплекса. В результате тектоно-магматических процессов триаса происходила интенсивная вулканическая деятельность с накоплением толщ вулканогенных пород цаган-хунтейской свиты и внедрением комагматичных образований куналейского комплекса. В настоящей работе сокращены площади распространения вулканогенных пород тамирской свиты за счет увеличения полей развития вулканогенных образований цаган-хунтейской свиты, что может вызывать определенные возражения у других исследователей. К раннемезозойским структурам отнесены интрузивные образования гуджирского комплекса ранней юры (?) гранит-лейкогранитовой формации, выделение которых недостаточно обосновано. С полотна карты четвертичных образований убраны отложения: объединенные элювиальные и делювиальные; коллювиальные; эоловые (показаны внесквозмерными значками). Выделены элювиальные и солифлюкционные отложения нерасчлененные, парагенезисы с коллювием (коллювий и делювий, коллювий и десерпций), выделены десерпционные отложения отдельно и в парагенезисе с солифлюкцией. В районе Еравнинских озер предполагаются лимноаллювиальные отложения, на разрезе и схеме соотношения показаны нерасчлененные лимнические отложения эоплейстоцена–среднего неоплейстоцена. Нерасчлененные делювиальные датированы поздним неоплейстоценом–голоценом по взаимоотношениям с аллювием голоцена. На р. Мальта выделен техноген, у р. Мокей выделены контуры палеострия. При дальнейшем изучении Мокейской площади следует провести более детальное расчленение древних озерных отложений (возраста с эоплейстоцена до верхнего неоплейстоцена) и террасовых отложений рек Уда, Мокей, Худан, следует уточнить

генетический тип отложений, залегающих в Еравнинской впадине, выяснить, какие генетические типы там присутствуют, кроме озерно-болотных, на достаточно крупных площадях.

Мохейская площадь расположена в пределах Еравнинского флюорит-золото-свинцово-цинковорудного района, где создан Еравнинский минерально-сырьевой центр экономического развития. В ближайшие годы ожидается его интенсивное освоение: создание горнопромышленных комплексов на базе крупного Озерного колчеданно-полиметаллического месторождения и среднего по запасам Назаровского золото-цинкового месторождения, которые находятся в непосредственной близости у северной рамки (лист N-49-XXVIII). Ожидаемый подъем экономики региона будет способствовать более интенсивной эксплуатации на площади Эгитинского флюоритового (запасы – 1,6 млн т), Дабан-Горхонского буроугольного (запасы – 2,2 млн т), Холинского перлитового и цеолитового (запасы – 383 млн т) месторождений, вовлечению в эксплуатацию Осеннего месторождения флюорита (запасы – 0,47 млн т), которые имеют в настоящее время основное значение в экономике территории. Площадь также перспективна на выявление уранового (ресурсы – 48,7 тыс. т), флюоритового (ресурсы – 2,53 млн т) и золотого оруденения (ресурсы – 77 т), для чего потребуются проведение дальнейших стадий геологоразведочных работ на следующих перспективных площадях:

- Эгитинский цеолит-уран-флюоритоворудный узел – поисково-оценочные работы на урановое оруденение гидрогенно-инфильтрационного типа (мохейская свита позднего мела) и на флюоритовые руды карбонатной формации (олдындинская свита раннего кембрия).

- Сосновская золото-железорудная зона – поисково-оценочные работы на золото в корях выветривания с дальнейшим выходом на поиски коренных источников золота.

- В пределах Мохейской уран-флюоритоносной зоны по степени изученности и геолого-экономическим показателям может относиться к промышленно значимым объектам Нижне-Мохейский потенциальный урановорудный узел, где можно рекомендовать проведение оценочных работ на уран в пределах мохейской свиты позднего мела.

На поиски молибдена в пределах листа перспективны площади развития гранитоидов гуджирского комплекса.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. Базаров Д. Б. Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1986. 181 с.
2. Беличенко В. Г. Нижний палеозой Западного Забайкалья. – М.: Наука, 1969. 207 с.
3. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист N-49,(50) – Чита. Объяснительная записка. Т. 2 / А. Н. Ефимов, В. В. Старченко. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1993. 98 с.
4. Гордиенко И. В. Геодинамическая эволюция поздних Байкалид и Палеозоид складчатого обрамления юга Сибирской платформы // Геология и геофизика. Т. 47, № 1. – Новосибирск, 2006. С. 53–70.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист М-48 – Улан-Удэ. Объяснительная записка / В. С. Платов, А. А. Савченко, А. М. Игнатов и др. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2009. 271 с.
6. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист М-49 – Петровск-Забайкальский. Объяснительная записка / С. Н. Пехтерев, Е. В. Нечепав, Н. А. Артамонова и др. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012. 438 с.
7. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист N-49 – Чита. Объяснительная записка / Н. А. Фишев, К. М. Шелгачев, В. И. Игнатович и др. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2011. 604 с.
8. Карта дочетвертичных образований масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) Государственной геологической карты СССР. Лист N-49-(50) / А. Н. Ефимов, Л. А. Козубова, В. В. Старченко. – Чита. – Л.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1986.
9. Гусев Г. С., Межеловский Н. В., Гуцин А. В. и др. Тектонический кодекс России. – М.: ГЕОС, 2016. 240 с. (в пер.).
10. Иметхенов А. Б. Позднекайнозойские отложения побережья оз. Байкал. – Новосибирск: Наука, 1987. 144 с.
11. Кузьмин М. И., Карабанов Е. Б., Каваи Т. и др. Глубоководное бурение на Байкале – основные результаты // Геология и геофизика. Т. 42, № 1–2. – Новосибирск, 2001. С. 8–34.
12. Куриленко А. В., Котляр Г. В., Кульков А. В. и др. Атлас фауны и флоры Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 2002. 174 с.
13. Летников А. В. Петрология и флюидальный режим континентальной литосферы. – Новосибирск: Наука, 1988. 184 с.
14. Литвиновский Б. А., Занвилевич А. Н., Уикхем С. М. Ангаро-Витимский батолит (Забайкалье): строение, петрология, модель формирования // Геология и геофизика. № 7–8. – Новосибирск, 1994. С. 217–234.
15. Митрофанова Н. Н., Митрофанов Г. Л. Ангаро-Витимский ареал-плутон: к проблеме генезиса и возраста // Региональная геология и металлогения. № 43. – СПб: ВСЕГЕИ, 2010. С. 48–50.
16. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. / Е. Л. Прозоровская. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 131 с.
17. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41 / А. И. Жамойда, Е. Н. Леонтьева. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. 48 с.
18. Рассказов С. В., Логачев Н. А. Геохронология и геодинамика позднего кайнозоя. – Новосибирск: Наука, 2000. 288 с.
19. Рассказов С. В., Лямина Н. А., Черняева Г. П. и др. Стратиграфия кайнозоя Витимского плоскогорья: феномен длительного рифтогенеза на юге Восточной Сибири. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2007. 193 с.
20. Салон Л. И. Геология Байкальской горной области // Магматизм, тектоника, история геологического развития. Т. II. – М.: Недра, 1967. 700 с.
21. Скобло В. М., Лямина Н. А., Руднев А. Ф. Континентальный верхний мезозой Прибайкалья и Забайкалья (стратиграфия, условия осадконакопления, корреляции). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 332 с.
22. Язмир М. М. К вопросу о происхождении кембрийской скелетной фауны и границы между протерозоем и кембрием // В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. Вып. 9. – Улан-Удэ, 1965. С. 21–23.
23. Язмир М. М., Далматов Б. А., Язмир И. К. Атлас фауны и флоры палеозоя и мезозоя БурАССР. Палеозой. – М.: Недра, 1975. 184 с.
24. Ярмолюк В. В. Ангаро-Витимский батолит: к проблеме геодинамики батолитообразования в Центрально-Азиатском складчатом поясе // Геотектоника. № 5. – Новосибирск: Наука, 1997. С. 18–32.

25. Агibalов О. А., Вартамян С. С., Филиппов В. П. и др. Поисковые работы по оценке перспектив золотоносности мезо-кайнозойских кор выветривания Еравнинской депрессии (Республика Бурятия). – М., 2015.
26. Анашкина К. К., Бутин К. С., Кинякин А. В. и др. Объяснительная записка к геологической карте Читинской области масштаба 1 : 500 000. – Чита, 1989.
27. Андриенко А. И. Результаты поисково-оценочных работ в рудном поле Эгитинского месторождения плавленого шпата (Отчет Гурсонской партии за 1983–1988 гг.). – ПГО «Бурятгеология». Улан-Удэ, 1988.
28. Бадерин А. М., Ивченко Н. М., Сливинский А. А. и др. Результаты поисковых геолого-геофизических работ на полиметаллы, флюорит, железо и бор в Еравнинском рудном районе (БурАССР) (Отчет Еравнинской партии за 1980–1981 гг.). – ПГО «Бурятгеология». Улан-Удэ, 1982.
29. Баранова М. И. Результаты поисковых работ на цеолиты и монтмориллонитовые глины в Заза–Удинском междуречье (Отчет Цеолитового отряда за 1990–1995 гг.). – Улан-Удэ, 2001.
30. Будунов А. А., Мельник Б. А., Злобин В. П. и др. Отчет о результатах комплексной аэрогеофизической масштаба 1 : 200 000 в Западном Забайкалье за 1981–1983 гг. (Геолздание № 1-77). – Иркутск, 1984.
31. Виноградов Б. К., Плясов С. Л., Минчуков Н. П. Эгитинское месторождение флюорита (Отчет Эгитинской ГРП о результате поисковых работ за 1975–1978 гг.). – БГУ. Улан-Удэ, 1978.
32. Воронов Ю. Н. Отчет партии № 1 о результатах массовых поисков по Бурятскому геологическому управлению за 1972 г. – Улан-Удэ, 1973.
33. Горлов А. М. Результаты геологоразведочных работ на железо в пределах Удино–Витимского междуречья (Промежуточный отчет Еравнинской, Гурвунурской, Магнетитовой и Укырской ГРП по состоянию на 01.06.1963 г.). – БГУ. Улан-Удэ, 1963.
34. Городнов Л. И., Горожанкин В. Т. Результаты гравиметровой съемки Удино–Витимского междуречья. Листы N-49-XXVIII-XXX, XXXIII, XXXIV масштаба 1 : 200 000 (Отчет Сосновской геофизической партии за 1963 г. по состоянию на 01.01.1964 г.). – Улан-Удэ, 1964.
35. Гречаник Т. И. Худанское месторождение молибдена (Отчет Худанского отряда Верхне-Мохейской ГСП по поисковым работам за 1975 г.). – БГУ. Улан-Удэ, 1976.
36. Дуденков В. Д., Бараковский Э. В., Борисова Н. И. и др. Результаты поисковых железорудных месторождений в междуречье Витима и Уды (Отчет Еравнинской геолого-геофизической партии за 1962 г.). – БГУ. Улан-Удэ, 1963.
37. Емельяненко Н. И., Гаврилов О. И. и др. Результаты геолого-геофизических работ на полиметаллы и железо в Еравнинском районе БурАССР (Отчет Еравнинской геофизической партии за 1964 г.). – Улан-Удэ, 1965.
38. Ендрихинский А. С. Рельеф, кайнозойские отложения и вопросы палеолимнологии Витимского плоскогорья. Автореферат диссертации на соискание ученой ст. к. г.-м. н. – Иркутск, 1968.
39. Давыдов В. И., Лбов В. А. Объяснительная записка к Металлогенической карте Бурятской АССР масштаба 1 : 500 000. – Бурятская ГТП. Улан-Удэ, 1991.
40. Давыдов В. И., Малышев А. А., Арсентьев В. П. и др. Геологическая карта Бурятской АССР масштаба 1 : 500 000. Объяснительная записка (Отчет о работах по темам № 220, 181 и 253 за 1972–1975 гг.). – БГУ. Улан-Удэ, 1976.
41. Давыдов В. И., Малышев А. А., Бардаханов Н. Б. и др. Металлогеническая и прогнозные карты Бурятской АССР масштаба 1 : 500 000 (Отчет по темам № 273 и 302). – ПГО «Бурятгеология». Улан-Удэ, 1981.
42. Жбанов Э. Ф. Результаты комплексной геохимической съемки рек Уды, Мохей и Кудуна (трапеции N-49-139-Б; -140-А, В) (Отчет Центральной геохимической партии за 1970–1972 гг.). – Улан-Удэ, 1972.
43. Замалетдинов Х., Жбирь В. К. и др. Поиски промышленных месторождений урана в Верхне-Удинской впадине на общей площади 100 км<sup>2</sup> с оценкой аномалий и рудопроявлений (Отчет по Геолзаданию партии № 139 за 1975–1979 гг.). – Сосновгеология. Иркутск, 1980.
44. Зарубин С. М. Результаты гравиразведочных работ на Читинской площади (Отчет Читинской партии № 76/79 за 1979 г.). – Иркутскгеофизика. Иркутск, 1980.
45. Иванов Л. Г., Гонтаренко Н. Д., Пузаков В. И. и др. Результаты комплексных геолого-геофизических работ по поискам полиметаллов, железа, флюорита и др. полезных ископаемых в Курбино-Еравнинском рудном районе БурАССР (Отчет Еравнинской геофизической партии за 1976 г.). – БГУ. Улан-Удэ, 1977.
46. Коноплев А. Д. Отчет о результатах работ по объекту № 1-6/09: Технологическая и геолого-экономическая оценка групп мелких близповерхностных гидрогенных урановых объектов в Еравнинском и Баунтовском районах Забайкалья. – М., 2011.
47. Крупский А. А., Рукавец В. Ф., Рокачук Т. А. и др. Металлогеническая и прогнозная карты Курбино-Еравнинского рудного района масштаба 1 : 200 000. Листы N-49-XXVI, XXIX, XXXI, XXXV (Отчет о результатах работ по теме № 170 за 1967–1970 гг.). – БГУ. Улан-Удэ, 1970.
48. Кусов В. А., Дмитриев А. А. и др. Выделение и подготовка перспективных структур для поисков промышленных месторождений урана на площади 400 км<sup>2</sup> структурно-геофизическими методами с составлением схематической геологической карты масштаба 1 : 50 000 за 1976 г. (Геолздание № 139-11). – Сосновская экспедиция. 1977.
49. Кусов В. А., Дмитриев А. А. и др. Подготовка перспективных площадей под поиски промышленных месторождений урана в пределах северной части Еравнинской площади за 1978–1981 гг. (Геолздание № 139-15). – ПГО «Сосновгеология». Иркутск, 1982.
50. Кусов В. А., Дмитриев А. А. и др. Оценка перспектив ураноносности мезо-кайнозойских впадин и их обрамления в Уда-Кыджимитском междуречье на основе анализа аэрогеофизических материалов, литолого-фациальных и минералого-геохимических исследований рудоперспективных площадей, ревизией и оценкой

- рудопроявлений, аномалий и аномальных полей (Геолздание № 139-17 за 1983–1984 гг.). – ПГО «Соснов-геология». Иркутск, 1984.
51. Кусов В. Д., Поваляев А. В. и др. Отчет о результатах прогнозно-геологических работ Еравнинской партии № 139 по Уда-Еравнинской площади Западного Забайкалья за 1974–1977 гг. (Геолздание № 139-8). – Сосновская экспедиция. 1978.
52. Людофун Ф. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхнего течения р. Худан (листы N-49-138-Г (а, б, г) и -139-В и Г). Поисковая оценка аэрогамма-аномалий № 48р, 186к и 192к (листы N-49-139-Б и -140-А) (Отчет о работах Худанской ГСП за 1968–1970 гг.). – Улан-Удэ, 1971.
53. Людофун Ф. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхнего течения р. Уды. Листы N-49-126-В; -127-А, В; -137-В, Г; -138-А, Б, В, Г (а, в); -139-А (Отчет Верхне-Мохейской ГСП за 1975–1979 гг.). – БГУ. Улан-Удэ, 1979.
54. Людофун Ф. Н., Балханов В. В., Баранов Ф. А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Мохей и верховьев р. Худан. Листы N-49-139-Б; -140-А, В (Отчет Мохейской ГСП за 1971–1975 гг.). – Улан-Удэ, 1975.
55. Лямина Н. А. Стратиграфия и палинокомплексы дочетвертичного кайнозоя Западного Забайкалья (Отчет по теме № 760 за 1996–2000 гг.). – Иркутск, 2000.
56. Мареев З. М. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Западно-Забайкальская. Лист N-49-XXXIV. – Улан-Удэ, 1964.
57. Миронов А. А., Миронова Е. А. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на россыпное золото и золотоносные коры выветривания в пределах Еравнинской впадины (Республика Бурятия) за 2005–2007 гг. – ООО с/а «Курба». Улан-Удэ, 2008.
58. Митрофанова Н. Н. Алдано-Забайкальская серийная легенда Госгеолкарты-1000/3. – ФГУНПП «Иркутскгеофизика», ВостСибНИИГГиМС. Иркутск, 2009.
59. Монакова Е. С. Обзорная карта месторождений строительных материалов БурАССР по состоянию на 1 января 1970 г. Объяснительная записка (Отчет о работах по теме № 230 за 1970–1971 гг.). – БГУ. Улан-Удэ, 1971.
60. Нестеров В. П. Дабан-Горхонское месторождение бурового угля. Участки Карьерный и Центральный (Отчет Колчеданной ГРП за 1987–1989 гг. о результатах доразведки с пересчетом запасов по состоянию на 01.06.1989 г.). – ПГО «Бурятгеология». Улан-Удэ, 1989.
61. Патрахин Е. Г., Игнатов А. М., Большакова Т. В. и др. ГДП-200 листа N-49-XXXIV (Мохейская площадь). – Улан-Удэ, 2015.
62. Перинова Э. П. Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев рек Уды и Конды. Листы N-49-XXXIV, XXXV (Отчет Верхне-Удинской партии о результатах ГС-50 за 1987–1991 гг.). – Улан-Удэ, 1993.
63. Перинова Э. П., Андреев Н. П. Легенда Баргузино-Витимской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). – Улан-Удэ, 2001.
64. Перинова Э. П., Янов Ю. М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Тулдуна, Индолы и Уды. Листы N-49-115-В, Г; -127-Б, Г и -128-В (Отчет Индолинской партии о результатах геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 с общими поисками, проведенными в 1984–1987 гг.). – Улан-Удэ, 1987.
65. Платов В. С., Игнатов А. М., Патрахин Е. Г. и др. ГДП-200 листа N-49-XXVIII (Еравнинская площадь). – Улан-Удэ, 2013. Отчет в работе.
66. Поляков В. М. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рек Хила–Барун–Нэмэтэй. Листы N-49-XXXIV и M-49-IV (Отчет Хилинской партии о результатах поисково-съемочных работ масштаба 1 : 50 000 в 1987–1992 гг.). – Чита, 1992.
67. Савельева Е. Г. Холинское месторождение вулканогенных пород. Результаты поисково-оценочных работ на цеолитовое сырье (Отчет Мохейской ГРП за 1983–1985 гг.). – Улан-Удэ, 1985.
68. Савельева Е. Г. Холинское перлит-цеолитовое месторождение. Мохейский участок цеолитизированных туфов (Отчет Холинской партии за 1986–1990 гг. о результатах детальной разведки с подсчетом запасов на 01.01.1991 г.). – Улан-Удэ, 1990.
69. Сагалуев Д. Д., Шуберт Л. А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна руч. Домная. Листы N-49-128-А, Б (Отчет Домнинской ГСП за 1969–1971 гг.). – Улан-Удэ, 1972.
70. Сахаровский И. Н. Месторождение плавикового шпата Осеннее. Результаты поисково-оценочных работ в рудном поле месторождения Осеннего. – ПГО «Бурятгеология», Новокижигинская партия. Улан-Удэ, 1992.
71. Семенов М. И., Кротова Т. А. и др. Выполнение картосоставительских работ в пределах листа N-49-XXXIV (Мохейская площадь) (Отчет о результатах работ за 2016 год). – Красноярск, 2017. Оформляется.
72. Семкин Г. А. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Укырском месторождении железных руд и участках Ширинга, Холы и Тетрах. – Улан-Удэ, 1964.
73. Ситников А. Н., Щербак Н. А. и др. Отчет Структурной геофизической партии по результатам работ, проведенных в Верхне-Ангарской и Еравнинской впадинах в 1962 г. – Улан-Удэ, 1963.
74. Скопинцева Е. В. Составление прогнозно-минерагенической карты по материалам комплексной аэро-геофизической съемки масштаба 1 : 50 000 на участке Бурятский. – Улан-Удэ, 2012.
75. Сосновских М. П. Отчет Еравнинской партии № 129 за 1964 г. о результатах поисковых работ в бассейнах рек Уды, Мохей, Кудуна и Курбы. – Сосновская экспедиция. Иркутск, 1965.
76. Справка о состоянии гидрогеологического районирования территории Российской Федерации и гидро-геологической стратификации для ведения Государственного мониторинга состояния недр. – М., 2011.
77. Филиппова Т. Ф. Результаты поисков подземных вод в селах Гонда, Ширинга и Гунда Еравнинского района РБ (Отчет за 2000–2001 гг.). – РГУП «Бурятгеомониторинг». Улан-Удэ, 2001.

78. *Хлыстов П. А.* Отчет о ревизионных работах Бокситовой партии за 1966–1967 гг. – Улан-Удэ, 1968.
79. *Шабалин М. И., Мауриинин Е. С., Давыдов В. И.* Результаты поисковых работ по оценке Бутуйского Мо-Ве рудопоявления и Зырликтинского Мо-проявления (Отчет о работах Бутуйской ПРП за 1972–1973 гг.). – Улан-Удэ, 1974.
80. *Шильков А. Л., Горбунов Ю. Г., Соляников М. И. и др.* Результаты крупномасштабной аэрогеофизической съемки и наземной оценки аномалий на Ангара-Муйской площади, Парамском, Тугнуйском, Кудунском и Сосново-Озерском участках (БурАССР) (Отчет о работах Аэрогеофизической партии за 1969 г.). – Улан-Удэ, 1970.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название место- рождения	Тип (К – коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Твердые горючие ископаемые</b>					
<i>Уголь бурый</i>					
II-4	5	Дабан-Горхонское	К	[60]	Эксплуатируемое
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Черные металлы</b>					
<i>Железо</i>					
I-2	4	Укырское	К	[72]	Непромышленное
<b>Радиоактивные элементы</b>					
<i>Уран</i>					
I-1	18	Буяновское	К	[48]	Резерв (промышленное)
II-2	1	Холостуйское	К	[48]	Непромышленное
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Химическое сырье</b>					
<i>Флюорит</i>					
I-1	23	Эгитинское	К	[27]	Эксплуатируемое
IV-1	14	Осеннее	К	[70]	Промышленное (Территори- альный баланс, резерв)
<b>Горнотехническое сырье</b>					
<i>Цеолиты</i>					
IV-4	3	Холинское	К	[67, 68]	Эксплуатируемое
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Магматические породы</i>					
<i>Перлиты</i>					
IV-4	4	Холинское	К	[67]	Промышленное (Госбаланс, резерв)
<b>Прочие ископаемые</b>					
<i>Глины красочные</i>					
II-3	1	Еравнинское	К	[59]	Промышленное (Территори- альный баланс, резерв)
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>					
<b>Питьевые</b>					
<i>Пресные</i>					
I-3	6	Сосновоозерское	-	[61]	Эксплуатируемое



**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Суглинки кирпичные</i>					
I-2	9	Укырское-I	К	[59]	Промышленное (Террито- риальный баланс, резерв)
<i>Глины керамзитовые</i>					
I-2	8	Индолинское	К	[29]	Промышленное (Террито- риальный баланс, резерв)
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
II-1	5	Комсомольское	К	[59]	Промышленное (Террито- риальный баланс, резерв)
<i>Песок строительный</i>					
I-3	7	Хаймисановское	К	[59]	Непромышленное

**Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Твердые горючие ископаемые</b>				
<i>Уголь каменный</i>				
II-4	7	C-302	[62]	П. В породах удинской свиты в интервале 56-120 м отмечены прослои темных аргиллитов с линзами и обломками бурого угля
<i>Уголь бурый</i>				
III-4	12	Молейское	[56]	П. В интервале 56-120 м аргиллиты с линзами и обломками бурого угля
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Железо</i>				
I-1	15	Гурсонское	[45]	П. В скалах на контакте гранитоидов витимканского комплекса и известняков олдындинской свиты два тела, сложенные магнетитовыми рудами. Среднее содержание Fe - от 20,0 до 57,86%
I-3	2	Соболкинское	[33]	П. Три тела, сложенные магнетитовыми рудами. Среднее содержание Fe - от 31,4 до 57,6%
II-1	2	Комсомольский	[28]	ПМ. Незначительный по размерам ксенолит скарированных пород олдындинской свиты. Содержание Fe - от 7,68 до 22,98%
III-1	2	Зальтера	[48]	ПМ. Скарированные породы мощностью 60-70 м, протяженностью 250 м с содержанием железа - до 20,0%
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
III-3	1	Гонготинское, правый борт. р. Гангаты, в 10 км выше устья	[47]	ПМ. Ксенолит амфиболитов в гранитоидах на контакте кварцево-сульфидная жила мощностью до 3 м. С содержанием меди - 0,02-0,3%; хрома - 0,3%; кобальта - 0,008-0,3%; никеля - 0,4-0,3%
III-3	7	Руч. Зымка-Горхон	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол меди площадью 4,39 км <sup>2</sup> с содержанием меди - от 0,005 до 0,015%
III-4	6	Харагатинский	[61]	ПМ. В вулканогенно-осадочных отложениях олдындинской свиты кварц-карбонатная жила мощностью 0,3-0,5 м с содержанием меди - 0,1-0,6%
<i>Медь, молибден</i>				
I-4	7	Р. Домная	[47, 69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием меди - 0,003-0,008%, реже - 0,01%; молибдена - 0,0003-0,001%
<i>Свинец</i>				
I-1	1	Руч. Саган-Нур	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол свинца площадью 10,49 км <sup>2</sup> с содержанием свинца: 9 пр. - 0,004%; 2 пр. - 0,005%; 2 пр. - 0,006%
I-1	4	Руч. Погромка	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток свинца протяженностью 5,89 км с содержанием свинца: 6 пр. - 0,004%; 3 пр. - 0,005%
I-1	9	Руч. Бугутуй и Алта-Бала	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол свинца площадью 2,52 км <sup>2</sup> с содержанием свинца: 3 пр. - 0,005%
III-2	12	Руч. Хулганат и Болук-туй	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол свинца площадью 7,78 км <sup>2</sup> с содержанием свинца - от 0,004 до 0,008%
IV-4	5	Руч. Барун-Хила	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол свинца площадью 1,31 км <sup>2</sup> с содержанием свинца - от 0,004 до 0,005%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Свинец, медь</i>				
I-4	12	Р. Хурлукта	[69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием свинца - 0,003-0,01%, реже - 0,02%; меди - 0,003-0,008%, реже - 0,01%
<i>Свинец, цинк</i>				
I-1	21	Хара-Гурсон	[27]	ПМ. Рассеянная вкрапленность пирита, сфалерита и галенита в скарнированных известняках олдындинской свиты. Содержание цинка - от 0,018 до 3,92%
I-2	3	Сосновское	[33]	ПМ. Лимониты и лимонитизированные породы (железистые шляпы) мощностью 12-40 м и протяженностью до 100 м, глубина распространения - до 30 м. Содержание цинка - 0,02-1,0%; свинца - 0,02-0,2%; мышьяка - 0,01-0,1%
I-2	7	Юбилейный	[78]	ПМ. Линейные коры выветривания сульфидизированных пород олдындинской свиты. Содержание цинка - до 0,15%
I-4	1	Высота Эхе-Горхон	[69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием свинца - 0,004-0,01%, цинка - 0,01-0,3%
I-4	2	Эхе-Горхон	[69]	ПМ. В метаморфизованных терригенно-карбонатных отложениях олдындинской свиты, зоны тонковкрапленной сульфидной минерализации. Содержание свинца - 0,03-3%, цинка - 0,01-0,03%, золота - 0,02 г/т
I-4	3	Высота 1140 м	[69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием свинца - 0,003-0,01%, цинка - 0,01-0,07%
I-4	4	Федоровский	[69]	ПМ. Гранат-пироксеновые скарны. Содержание свинца и цинка - до 1%
I-4	8	Р. Ара-Зубариха	[69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием свинца - 0,003-0,01%, реже - 0,02%; цинка - 0,02-0,06%, ед. пробы - 0,2%
I-4	9	Верховье р. Хурлукта	[69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием свинца - 0,003-0,01%, реже - 0,02%; цинка - 0,02-0,06%, ед. пробы - 0,2%
I-4	10	Р. Хурлукта	[69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием свинца - 0,003-0,01%, реже - 0,02%; цинка - 0,02-0,06%
I-4	11	Левый борт р. Домная	[69]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием свинца - 0,003-0,01%, реже - 0,02%; цинка - 0,02-0,06%, ед. пробы - 0,2%
II-1	3	Улунтуйский	[53]	ПМ. В зоне контакта гранитоидов и эффузивов сеть кварцевых прожилок с содержанием свинца - до 0,6%; цинка - до 0,2%
IV-3	4	Худанский	[61]	ПМ. Пиритизированные туфы тамирской свиты с содержанием цинка - 0,1%
<i>Цинк</i>				
I-3	1	Р. Домная	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 4,71 км <sup>2</sup> с содержанием цинка: 2 пр. - 0,008%; 1 пр. - 0,01%
II-4	1	Междуречье Уда и Хурлукта	[62]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 0,64 км <sup>2</sup> с содержанием цинка - от 0,01 до 0,015%
II-4	9	Верховья руч. Барун-Хурлукта	[62]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 0,21 км <sup>2</sup> с содержанием цинка - от 0,01 до 0,015%
III-3	11	Руч. Наремайло	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 1,02 км <sup>2</sup> с содержанием цинка - от 0,008 до 0,01%
III-3	15	Руч. Хухэ-Намаг	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 18,85 км <sup>2</sup> . Содержание цинка - от 0,006 до 0,01%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-4	10	Рр. Мохей и Хадакта	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - 0,008%
III-4	11	Верховья руч. Улан-Хонхор	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 1,42 км <sup>2</sup> . Содержание цинка - от 0,008 до 0,01%
III-4	13	Р. Хоссур-Мохей	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - 0,008-0,01%
III-4	14	Верховья руч. Барун-Хоссур-Мохей и Зун-Хоссур-Мохей	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 1,42 км <sup>2</sup> . Содержание цинка - от 0,008 до 0,01%, серебра - до 0,00004%
IV-1	2	Правый борт верховья руч. Барун-Шара-Горхон	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - до 0,008%
IV-1	4	Водораздел рек Зун-Шара-Горхон и Хульрукты	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - до 0,008%
IV-1	5	Верховья руч. Зун-Шара-Горхон	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток цинка протяженностью 2,55 км. Содержание цинка - до 0,008%
IV-1	6	Водораздел рек Зун-Шара-Горхон и Хульрукты	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - до 0,008%
IV-1	7	Верховья руч. Зун-Шара-Горхон	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - до 0,008%
IV-1	10	Верховья руч. Зун-Шара-Горхон	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - до 0,008%
IV-1	13	Верховья руч. Зун-Шара-Горхон	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием цинка - до 0,008%
IV-2	14	Руч. Хульрукта	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток цинка протяженностью 4,53 км с содержанием цинка - от 0,006 до 0,015%, серебра - до 0,000008%
IV-3	3	Левые притоки верховьев р. Худан	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 5,49 км <sup>2</sup> с содержанием цинка - от 0,01 до 0,015%
IV-4	7	Верховья р. Барун-Хила и ее левого притока	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол цинка площадью 4,39 км <sup>2</sup> с содержанием цинка - от 0,008 до 0,015%
<i>Молибден</i>				
II-3	3	Кыргында	[47, 64]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием молибдена - от 0,0006 до 0,0008%
II-3	4	Кыргындинский	[56]	ПМ. В гранитоидах гуджирского комплекса мелкая вкрапленность молибденита с содержанием молибдена - до 0,002%
II-4	2	Верхне-Удинский	[56]	ПМ. Зона контакта отложений олдындинской свиты с гранитоидами витимканского комплекса. Молибден - до 0,003%
III-1	1	Руч. Жин-Косон	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток молибдена протяженностью 5,36 км с содержанием молибдена - от 0,0005 до 0,0008%
III-1	3	Междуречье Барун-Зальтера и Жин-Косон	[53]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол молибдена площадью 0,17 км <sup>2</sup> с содержанием молибдена - от 0,001 до 0,0015%
III-2	1	Р. Бырка	[47]	ВГХО. В рыхлых отложениях литогеохимический ореол с содержанием молибдена - до 0,0015%
III-2	5	Жин-Косон	[54]	П. В гранит-порфирах гуджирского комплекса отмечается прожилково-вкрапленная минерализация молибденита. Содержание молибдена - до 0,018%
III-2	9	Мохейское; левый борт длины р. Мохей, в 2 км ниже устья руч. Мальта	[47]	ПМ. В небольшом теле гранитоидов куналейского комплекса в поле развития вулканитов цаганхунтейской свиты гнездово-вкрапленная минерализация молибденита с содержанием молибдена - 0,007-0,045%
III-2	10	Верховья руч. Мал. Зырликта	[54]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол молибдена площадью 1,61 км <sup>2</sup> с содержанием молибдена - от 0,0008 до 0,002%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	14	Хулганатский	[54]	ПМ. Серицитизированные и окварцованные гра- нитоиды куналейского комплекса с молибденовой минерализацией с содержанием молибдена - 0,001-0,02%
III-3	2	Междуречье Мохей и Тынкухон	[54]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол молибдена площадью 0,50 км <sup>2</sup> . Содержание молибдена - от 0,0008-0,001%
III-3	3	Правый борт нижнего течения р. Мохей	[54]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол молибдена площадью 0,22 км <sup>2</sup> . Содержание молибдена - от 0,0005 до 0,002%
III-3	4	Левобережье р. Гангаты, в 6 км выше устья	[47]	ПМ. Вкрапленность молибденита в окварцован- ных и брекчированных плагиогнейсах с содержа- нием молибдена - 0,06%
III-3	5	Р. Тынкухон	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых от- ложениях с содержанием молибдена - от 0,0005 до 0,003%
III-3	8	Руч. Гангата	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол молибдена площадью 2,25 км <sup>2</sup> с содержанием молибдена - от 0,0004 до 0,001%
III-3	9	Наремайло	[54]	ПМ. В поле развития гранитоидов куналейского комплекса маломощные зоны окварцевания с содержанием молибдена - от 0,005 до 0,023%
III-3	10	Гангатинский	[54]	ПМ. В породах олдындинской свите зона дробле- ния с содержанием молибдена - 0,001%, в штуф- ных пробах содержание молибдена достигает 0,25%
III-3	14	Ариг-Горхонское	[54]	П. Трещиноватые окварцованные породы цаган- хунтейской свиты с пирит-флюорит- молибденитовой минерализацией. Содержание молибдена - до 0,023%
III-4	1	Ара-Горхон	[61]	ПМ. В брекчиях вулканитов цаган-хунтейской свиты пиритизация цемента с прожилками кварца с содержанием молибдена - 0,00015-0,02%
III-4	2	Верхне-Мохейское, прав- ый борт долины р. Мо- хей, в ее верховье	[47]	ПМ. В зоне разлома окварцованные граниты ку- налейского комплекса с содержанием молибдена - 0,02%
III-4	4	Руч. Ара-Горхон	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток молибдена протяженностью 6,97 км с содержанием молиб- дена - от 0,0004 до 0,0006%
III-4	5	Руч. Ара-Горхон	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых от- ложениях с содержанием молибдена - от 0,0005 до 0,0006%
III-4	7	Правобережье р. Мохей, в 3,5-4 км ниже устья р. Удури-Горхон	[47]	ПМ. Среди эффузивов цаган-хунтейской свиты в обломках кварца вкрапленность молибденита. Содержание молибдена - 0,02%
III-4	9	Верхнее течение р. Мо- хей	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток молибдена протяженностью 15,26 км с содержанием молиб- дена - от 0,0004 до 0,0015%
IV-1	3	Правый борт верховья руч. Барун-Шара-Горхон	[54]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол молибдена площадью 0,24 км <sup>2</sup> . Содержание молибдена - от 0,001 до 0,005%
IV-1	15	Шара-Горхон	[52]	П. В вулканогенных породах цаган-хунтейской свиты зоны с флюорит-кварцевым прожилкова- нием и с вкрапленностью молибденита, с содер- жанием молибдена - до 0,032%, флюорита - до 53%
IV-2	2	Правый верхний приток руч. Болуктуй	[52]	ВГХП. В донных отложениях поток молибдена протяженностью 2,52 км с содержанием молиб- дена - от 0,0001 до 0,002%
IV-2	3	Асын-Горхон	[52]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых от- ложениях с содержанием молибдена - от 0,0005 до 0,0008%
IV-2	5	Правый борт верховья руч. Бол. Зырликта	[52]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол молибдена площадью 0,09 км <sup>2</sup> . Содержание молибдена - от 0,0005 до 0,0008%
IV-2	7	Правобережье руч. Хульрукта	[52]	ПМ. Зона окварцевания по риолитам и их туфам цаган-хунтейской свиты. Молибден - от 0,001 до

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,03%
IV-2	9	Верховья руч. Хурлюкта	[52]	ВГХП. В донных отложениях поток молибдена протяженностью 1,03 км. Содержание молибдена - от 0,0005 до 0,0008%
IV-2	10	Зырликтинское	[79]	П. Зоны дробления в эффузивах цаган-хунтейской свиты. Содержание молибдена - до 0,26%
IV-2	12	Верховья руч. Хурлюкта	[52]	ВГХП. В донных отложениях поток молибдена протяженностью 0,71 км с содержанием молибдена - от 0,0003 до 0,001%
IV-3	1	Левый борт долины р. Ашигили-Мохей, в ее нижнем течении	[47]	ПМ. В брекчированных и окварцованных гранитоидах бичурского комплекса. Содержание молибдена - 0,01-0,03%; ниобия - 0,01-0,03%
IV-3	2	Р. Шэбэрта	[47]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых отложениях с содержанием молибдена - от 0,0005 до 0,0008%
IV-3	5	Худанское	[35]	П. На контакте тамирской свиты с гранитами гуджирского комплекса зона штокверкового прожилкования с флюорит-пирит-молибденитовой минерализацией. Среднее содержание молибдена - 0,057%
IV-4	1	Хоссурский	[66]	ПМ. Кварцевые прожилки в гранитах бичурского комплекса с минерализацией молибденита. Содержание молибдена - до 0,3%, золота - до 0,1 г/т
<b>Вольфрам</b>				
II-2	6	Мохейский	[56]	ПМ. Брекчированные вулканиты цаган-хунтейской свиты. Содержание вольфрама - 0,03%, молибдена - 0,0003%, золота - 0,04 г/т
<b>Редкие металлы</b>				
<b>Бериллий</b>				
III-1	7	Верхне-Зальтеринский	[53]	ПМ. В катаклазированных граносиенитах куналейского комплекса. Содержание бериллия - от 0,0005 до 0,06%
IV-1	9	Бутуйское (Бурхан)	[79]	П. Гидротермально измененные тела трахириолитов цаган-хунтейской свиты. Содержание окиси бериллия достигает 0,179%, молибдена - 0,04%
IV-1	17	Ута-Бильчирский	[52]	ПМ. Зоны окварцевания и флюоритизации в эффузивах цаган-хунтейской свиты. Содержание окиси бериллия достигает 0,136%, флюорита - 66,35%
IV-1	19	Верховье левого притока р. Кулькисон	[47]	ПМ. В брекчированных эффузивах цаган-хунтейской свиты зоны слабой флюоритизации, содержание бериллия - 0,002%, флюорита - 1-5%
<b>Литий</b>				
IV-1	8	Водораздел рек Зун-Шара-Горхон и Хухайты	[47]	ПМ. Катаклазированные эффузивы цаган-хунтейской свиты с кварцевыми и кварц-флюоритовыми жилами и прожилками. Содержание лития - 0,06%
IV-1	12	Водораздел рек Зун-Шара-Горхон и Хульрукты	[47]	ПМ. В брекчированных и окварцованных эффузивах цаган-хунтейской свиты содержания лития - 0,02-0,06%, ниобия - 0,003%
IV-1	18	Правый борт долины р. Кудуна, в 4 км северо-восточной устья р. Бырку	[47]	ПМ. В окварцованных эффузивах цаган-хунтейской свиты содержания лития - до 0,06%
<b>Ниобий</b>				
III-1	5	Участок Кварцевый, в среднем течении рек Зун- и Барун-Зальтеры	[47]	ПМ. Пегматитовые жилы в гранитоидах витимканского комплекса с содержанием ниобия - 0,003-0,03%
III-1	6	Участок Пегматитовый, в среднем течении рек Зун- и Барун-Зальтеры	[47]	ПМ. Пегматитовые жилы в гранитоидах витимканского комплекса с содержанием ниобия - 0,003-0,03%
III-4	15	Верховье р. Хоссур-Мохей	[47]	ПМ. В брекчированных и окварцованных гранитах бичурского комплекса содержание ниобия - 0,001-0,003%, молибдена - 0,001-0,003%
<b>Благородные металлы</b>				
<b>Золото</b>				
I-1	6	Уч. Погромнинский	[53]	ПМ. В гранитах витимканского комплекса квар-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				цевые прожилки с содержанием золота - 8 г/т
I-1	7	Уч. Погромнинский	[53]	ПМ. В гранитах витимканского комплекса квар- цевые прожилки с содержанием золота - 5 г/т
I-1	11	Уч. Погромнинский	[53]	ПМ. В окварцованных породах содержание золо- та составляет 0,01 г/т
I-1	12	Пиритовый	[28]	ПМ. Зона дробления в гранитоидах гуджирского комплекса с содержанием золота - до 0,008 г/т
I-2	2	Сосновка	[25]	П. Линейно-площадные золотоносные коры вы- ветривания мощностью 20-50 м. Площадь рас- пространения - 1,9 км <sup>2</sup> . Содержание золота - от сотых до 22,9 г/т. Десятки знаков мелкого золота
I-2	5	Сохай	[57]	П. Золотоносная кора выветривания. Золото - до 513 мг/м <sup>3</sup>
I-2	6	Белюты	[25]	П. Золотоносная кора выветривания мощностью от первых м до более 50 м. Золото - до 3,8 г/т
I-3	3	Уч. Соболка, БЛ-24	[25]	ПМ. В интервале глубин 19-21,5 м вскрыты квар- циты с вкрапленностью сульфидов с содержанием золота - 1,95 г/т
I-3	4	Уч. Березовая грива, С38-2	[25]	ПМ. Линейная золотоносная кора выветривания. Содержание золота - от 0,1 до 0,3 г/т
I-3	5	Уч. Березовая грива, С38-7	[25]	ПМ. Карстовая золотоносная кора выветривания. Содержание золота - до 0,31 г/т
I-4	5	Уч. Харасан	[25]	ПМ. Скарны, содержащие мелкую вкрапленность пирита. Золото - от 0,008 до 0,13 г/т
I-4	6	Уч. Ехэ-Горхон, С67-12	[25]	ПМ. Золотоносная кора выветривания. Золото - от 0,18 до 0,36 г/т
II-1	4	Верховья руч. Улунтуй	[53, 56]	ШО. Площадь шлихового ореола - 0,35 км <sup>2</sup> . Со- держание золота - редкие знаки
II-2	2	Щучье	[57]	П. Среднее содержание золота по скважине (инт. 1,6-2,8 м) составляет 1583 мг/м <sup>3</sup>
II-2	3	Вблизи озера Мал. Ирен- га	[64]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол золота пло- щадью 0,16 км <sup>2</sup> с содержанием золота - от 0,002 до 0,6 г/т
II-3	5	Удинский	[64]	ПМ. На контакте диоритов витимканского ком- плекса и небольшого ксенолита известняков кварцевая жила мощностью 2-3 м, протяженно- стью 150 м с содержанием золота - до 1,05 г/т
II-3	6	Руч. Харагата	[64]	ШП. Протяженность потока - 1,71 км с содержа- нием золота - 1-2 знака
II-3	7	Руч. Гангата	[54, 56, 64]	ШП. Протяженность потока - 16,6 км со знако- выми содержаниями золота
II-4	4	Междуречье Уды и Хо- бура	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол золота пло- щадью 2,33 км <sup>2</sup> с содержанием золота - 0,004 г/т
III-2	7	Руч. Мальта	[57]	П. Россыпь протяженностью 4800 м, мощностью песков 1,2 м с содержанием золота - от 114 до 818 мг/м <sup>3</sup>
III-2	11	Руч. Малая Зырликта	[54]	ШП. Протяженность потока - 0,65 км. Содержа- ние золота достигает 12 знаков
III-3	12	Падь Аршанта	[54]	ШО. Площадь шлихового ореола - 0,55 км <sup>2</sup> . Со- держание золота - знаки
III-4	3	Верховья р. Мохей	[56]	ПМ. В грейзенизированных и окварцованных гранитах куналейского комплекса кварцевая жила мощностью до 1-1,5 м. Содержание золота - до 0,8 г/т
IV-2	1	Руч. Арюн-Горхон	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток золота про- тяженностью 0,88 км с содержанием золота от 0,003 до 0,005 г/т
IV-2	6	Участок Перевальный	[61]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол золота пло- щадью 0,1 км <sup>2</sup> с содержанием золота - от 0,004 до 0,317 г/т
IV-4	2	Верховья руч. Хоссур	[66]	ВГХО. В рыхлых отложениях ореол золота пло- щадью 2,03 км <sup>2</sup> . Содержание золота - от 0,01 до 0,04 г/т
<i>Серебро</i>				
I-1	8	Руч. Алта-Бала	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток протяженно- стью 3,13 км с содержанием серебра - от 0,000008

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				до 0,00003%
II-3	2	Высота 1059 м	[57]	ВГХО. Литогеохимический ореол в рыхлых от- ложениях с содержанием серебра - 0,00001%
III-3	6	Руч. Тынкухон	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток протяженно- стью 1,91 км с содержанием серебра - от 0,00001 до 0,000015%
IV-4	9	Руч. Арса	[61]	ВГХП. В донных отложениях поток протяженно- стью 1,33 км с содержанием серебра - от 0,000008 до 0,00001%
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран</i>				
I-1	2	Аномалия 108	[50]	П. В вулканогенно-осадочных образованиях удинской свиты скважинами вскрыты три про- дуктивных горизонта (650-700; 300-500 и 130- 240 м) оруденения урана. Содержание урана - от 0,011 до 0,13%
I-1	3	Саганур	[48]	ПМ. Крутопадающие (80-85°) зоны трещиновато- сти в отложениях удинской свиты. Содержание урана - 0,022-0,058%
I-1	5	Береговое	[49]	П. Рудные тела урана локализованы в песчаниках, конгломератах, туфопесчаниках удинской свиты. Содержание урана - от 0,01 до 0,091%
I-1	22	Гондинское	[48]	П. Два ураноносных горизонта в отложениях мохейской свиты. Содержание урана - 0,011- 0,043%
I-1	24	Аномалия 261	[49]	П. В осадочно-вулканогенных отложениях удин- ской свиты пологопадающая рудная залежь вскрыта на глубинах 250-500 м, содержания урана - от 0,018 до 0,043%
I-1	25	Комсомольское	[48]	П. Два ураноносных горизонта (глубина залегания - 9 и 18 м) установлены в отложениях мохейской свиты. Содержание урана - до 0,186%
I-1	27	Алтабалинское	[49]	П. На границе несогласного залегания вулканоген- ной толщи удинской свиты с гранитоидами витимканского комплекса на глубине 330-352 м пересечена ураноносная зона с двумя интервала- ми мощностью 0,28-0,7 м, с содержанием урана - от 0,013 до 0,26%
I-2	1	Индокское	[49]	П. Пластовая залежь (глубина залегания - 160-320 м) на контакте осадочных отложений нижней подсвиты с перекрывающими их андезито- базальтами верхней подсвиты удинской свиты. Среднее содержание урана - 0,038%
II-2	4	Ашейский	[48]	ПМ. Обломки и глыбы литифицированных песча- ников, залегающих среди рыхлых отложений мохейской свиты. Содержание урана - 0,02-0,04%
II-2	5	Деде-Булаг	[48]	П. В алевролитах и песчаниках удинской свиты линзы, обогащенные углефицированной органи- кой на глубине 157-176 м, с содержанием урана - от 0,021 до 0,032%
III-2	2	Кулуринское	[46]	П. Отложения мохейской свиты, представленные гравийно-песчано-глинистыми разностями со средним содержанием урана - 0,022%
III-2	3	Еравнинское 2	[50]	П. Осадочные отложения мохейской свиты с содержанием урана - от 0,01 до 0,05%
III-2	4	Еравнинское 1	[50]	П. В отложениях мохейской свиты выделено семь рудных тел с содержанием урана - от 0,04 до 0,15%
III-2	8	Мальтинское	[50]	П. Сероцветные тонкообломочные отложениях мохейской свиты с углефицированной органикой. Содержание урана - 0,01-0,026%
III-2	13	Корневое	[50]	П. В отложениях мохейской свиты горизонт пере- слаивающихся гравийников и хлидолитов с со- держанием урана - 0,01-0,028%
IV-1	1	Тыпхырское	[30]	П. Зона дробления в вулканогенных образованиях цаган-хунтейской свиты. Содержание урана - от



Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,011 до 0,032%
IV-2	4	Мирное	[30]	П. Две гидротермально проработанные зоны тектонического нарушения в вулканогенных образованиях цаган-хунтейской свиты. Содержание урана - от 0,015 до 0,18%
IV-4	6	Барбарисовое	[32]	П. Зоны дробления в вулканогенных образованиях бадинской свиты. Содержание урана - от 0,01 до 0,045%
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Химическое сырье</b>				
<i>Флюорит</i>				
I-1	13	Федоровское	[31]	П. В вулканогенно-осадочных образованиях удинской свиты скважинами в интервале 116-214 м установлена тектоническая зона с кварцевыми и флюоритовыми прожилками. Содержание флюорита - 14-28%
I-1	16	Гурсонское	[45]	П. На контакте гранитоидов витимканского комплекса и известняков олдындинской свиты выявлено четыре флюоритовых рудных тела мощностью от 1 до 4 м и протяженностью от 60 до 120 м. Среднее содержание флюорита - 42,26%
I-1	17	Буяновское 2	[28]	П. Зона дробления в гранитах с флюоритовой минерализацией витимканского комплекса. Содержание флюорита - от 14,48 до 18,78%
I-1	19	Буяновское 1	[28]	ПМ. Зона дробления в вулканогенно-осадочных образованиях удинской свиты с минерализацией флюорита - до 10%
I-1	20	Ключевое	[27]	П. В ксенолите карбонатных пород 0,4x0,1 км среди гранитоидов витимканского комплекса тектонические брекчии с флюоритовой минерализацией и с содержанием флюорита - от 20,28 до 54,47%
II-4	3	Правый борт долины р. Уды, в 4 км ниже устья р. Хурлукты	[47]	ПМ. Тонкая прожилково-вкрапленная минерализация флюорита на площади 100-150 м <sup>2</sup>
III-1	4	Зальтеринский	[53]	ПМ. Зона окварцевания и брекчирования в гранитоидах витимканского комплекса. Содержание флюорита - до 8,7%
III-2	6	Мальтинское	[50]	ПМ. В гранитоидах куналейского комплекса в интервале глубин 20-28 и 174,65-176,4 м вскрыты кварц-флюоритовые тела с содержаниями флюорита - 10,67-13,28, и 27,9% соответственно
III-3	13	Дутлурское	[53]	ПМ. Зона дробления в лейкократовых гранитах бичурского комплекса с кварц-флюоритовой минерализацией, которая образует маломощные (1-3 мм, редко - 10 мм) мономинеральные прожилки и местами маломощные зоны брекчирования с флюорит-кварцевым цементом. Выделен интервал 6-метровой мощности со средним содержанием фтора - 5%
IV-1	11	Бурхан-1	[52]	ПМ. Маломощная зона брекчирования в трахитах цаган-хунтейской свиты. Содержание флюорита - до 12%
IV-1	16	Ута-Бильчирское	[47]	ПМ. Брекчированные эффузивные породы цаган-хунтейской свиты с кварц-флюоритовым цементом. Содержание флюорита - 8,53-28,63%
IV-2	8	Зырликтинский	[79]	ПМ. В трахириолитах цаган-хунтейской свиты маломощные кварц-флюоритовые прожилки. Содержание флюорита - до 18,7%
IV-2	11	Орсо	[52]	ПМ. В туфах кислого состава цаган-хунтейской свиты. Флюорит - 43,36%
IV-2	13	Орсо-1	[52]	ПМ. Маломощная флюоритовая жила, залегающая в туфах кислого состава цаган-хунтейской свиты. Флюорит - 44,8%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерализа- ции, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>Горнотехническое сырье</b>				
<i>Цеолиты</i>				
IV-4	8	Верхнехилинское	[66]	П. Цеолитоносный пласт туфов бадинской свиты мощностью 5 м. Среднее содержание цеолита - 49%
<b>Драгоценные и поделочные камни</b>				
<i>Горный хрусталь</i>				
II-4	8	Индуктинский	[56]	ПМ. Обломки кристаллов горного хрусталя на площади 6х10 м среди глыб граносиенитов куналейского комплекса
<b>Прочие ископаемые</b>				
<i>Глины бентонитовые</i>				
I-1	26	Таряты	[27]	П. Залежи монтмориллонитовых глин приурочены к аргиллитизированным вулканогенно-осадочным отложениям удинской свиты, залегающим несогласно на гранитоидах витимканского комплекса
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>				
<b>Минеральные лечебные</b>				
<i>Углекислые</i>				
II-4	6	Дабан-Горхонский	[56]	П. Восходящий источник с грифонами. Дебит - 1 л/с
<i>Радоновые</i>				
I-1	10	Алта-Мала	[56]	П. В поле развития гранитоидов гуджирского комплекса источник с дебитом - 0,15 л/с
III-4	8	Мохейский	[56]	П. В тектонической зоне среди вулканогенных образований цаган-хунтейской свиты восходящий источник с дебитом - 0,7 л/с
IV-1	20	Аршан-Горхон	[56]	П. В зоне разлома осадочных отложений кижингинской свиты нисходящий источник с дебитом - 1,5 л/с
IV-1	21	Гал-Тологойский	[56]	П. В поле развития вулканогенных образований цаган-хунтейской свиты нисходящий источник с дебитом - 0,8 л/с
IV-2	15	Хултугунский	[56]	П. Зона тектонического разлома в вулканогенных образованиях тамирской свиты. Источник нисходящий. Дебит - 0,7 л/с
IV-2	16	Хасурин-Горхон	[56]	П. Зона разлома в гранитоидах куналейского комплекса. Источник нисходящий. Дебит - 0,5 л/с
IV-2	17	Асын-Горхон	[56]	П. Зона разлома в гранитоидах куналейского комплекса. Источник нисходящий. Дебит - 3,2 л/с
IV-2	18	Холтысон	[56]	П. Конгломераты кижингинской свиты. Источник нисходящий. Дебит - 4,3 л/с
<b>Питьевые</b>				
<i>Пресные</i>				
I-1	14	Гонда	[77]	П. Разведочно-эксплуатационная скважина глубиной 120 м
II-1	1	Эгитинское (С-788)	[31]	П. По химическому составу воды гидрокарбонатные. Дебит составляет 0,64 л/с

**Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований N-49-XXXIV масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран</i>				
I-1	28	Ключевое	[49]	П. Сероцветные валунно-галечные отложения с незначительным количеством песчано-гравийного заполнителя. Содержание урана - от 0,013 до 0,071%

## Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Ед. изм.	Пло- щадь (S), км <sup>2</sup>	Запасы			Сумма запасов	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная про- дуктивность (запасы+ресур- сы/S)
					B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>		
1	Курбино-Еравнинская МЗ (1 Zn,Pb,U,Au/V-С <sub>1</sub> ,С <sub>2</sub> -Р <sub>1</sub> ,К <sub>2</sub> -Q)												
2	Еравнинский РР (1.1 Zn,Pb,Au,fl)												
3	Эгитинский РУ (1.1.1 fl,U,seo)	Уран	тыс. т	630*			5,77	5,77	5,5	4,0	28,0	43,77	0,07 тыс. т/км <sup>2</sup>
		Флюорит	млн т	630*		1,432	0,183	1,615	0,61	1,0	2,0	5,225	0,08 млн т/км <sup>2</sup>
	Буяновское месторождение (I-1-18)	Уран	тыс. т				5,31	5,31	5,0	4,0		14,31	
	Холостуйское месторождение (II-2-1)	Уран	тыс. т				0,46	0,46	0,5			0,96	
	Ключевое проявление (I-1-28)	Уран	тыс. т						0,5			0,5	
	Эгитинское месторождение (I-1-23)	Флюорит	млн т			1,432	0,183	1,615		1,0		2,615	
	Гурсонское проявление (I-1-16)	Флюорит	млн т						0,11			0,11	
4	Сосновская РЗ (1.1.2 Fe,Au)	Золото	т	367*						36,8	45	81,8	0,22 т/км <sup>2</sup>
	Сосновка проявление (I-2-2)	Золото	т							6			
	Белюты проявление (I-2-6)	Золото	т							26			
	Сохай проявление (I-2-5)	Золото	т							4,8			
5	Гусино-Удинская МЗ (2 U,Mo,fl/C <sub>2</sub> -K <sub>2</sub> )												
6	Мохейская РНЗ (2.1 fl,U)	Флюорит	млн т	1039*			0,467	0,467	0,22		0,6	1,287	0,0012 млн т/км <sup>2</sup>
	Осеннее месторождение (IV-1-14)	Флюорит	млн т				0,467	0,467	0,22			0,489	
7	Нижне-Мохейский потенциальный РУ (2.1.1 U)	Уран	тыс. т	105					2,5	9,1	11,2	22,8	0,22 тыс. т/км <sup>2</sup>
	Кулуринское проявление (III-2-2)	Уран	тыс. т						1,9	5,19		7,09	
	Мальтинское проявление (III-2-8)	Уран	тыс. т							1,88		1,88	
	Еравнинское 1 проявление (III-2-4)	Уран	тыс. т						0,6	1,7		2,3	
	Еравнинское 2 проявление (III-2-3)	Уран	тыс. т							0,33		0,33	
8	Хилок-Витимская МЗ (3 W,Mo,U,seo/T <sub>1</sub> -J <sub>3</sub> )												
9	Холинский РУ (3.0.1 seo,per)	Цеолиты	млн т	94*	14,67	114,96	253,89	383,52	8	40		431,52	4,59 млн т/км <sup>2</sup>
	Холинское месторождение (IV-4-3)	Цеолиты	млн т		14,67	114,96	253,89	383,52	8			391,52	
	Верхнехолинское проявление (IV-4-8)	Цеолиты	млн т							40		40	
	Холинское месторождение (IV-4-3)	Перлиты	млн т		0,76	1,63	0,98	3,37				3,37	

Примечание. \* – в пределах листа.

**Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых**

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Благородные металлы	Золото	1	P <sub>2</sub>	36,8 т
			P <sub>3</sub>	45 т
Радиоактивные элементы	Уран	2	P <sub>1</sub>	8,0 тыс. т
			P <sub>2</sub>	13,1 тыс. т
			P <sub>3</sub>	39,2 тыс. т
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье	Флюорит	1	P <sub>1</sub>	0,61 млн т
			P <sub>2</sub>	1,0 млн т
			P <sub>3</sub>	2,0 млн т
Горнотехническое сырье	Цеолиты	1	P <sub>1</sub>	8,0 млн т
			P <sub>2</sub>	40,0 млн т

**Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Гостеолкарты листа N-49-XXXIV прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов**

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и на- именование объекта	Оценка ресурсов по катего- риям		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объек- ты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
Эгитинский рудный узел (1.1.1 fl,U,seo)					Поисковые работы
1	Уран		P <sub>3</sub> - 28,0 тыс. т	+28,0 тыс. т	
Сосновская рудная зона (1.1.2 Fe,Au)					Поисковые работы
2	Золото		P <sub>3</sub> - 45 т	+45,0 т	
Нижне-Мохейский рудный узел потенциальный (2.1.1 U)					Оценочные работы
3	Уран		P <sub>3</sub> - 11,2 тыс. т	+11,2 тыс. т	

**Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте листа N-49-XXXIV**

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Скважина вскрывает разрез джилиндинской свиты	[78], скв. 22
2	Опорный разрез кулариктинской свиты	[64]
3	Скважина вскрывает разрез зазинской свиты	[69], скв. 18
4	Скважина вскрывает разрез зазинской свиты	[48], скв. 416
5	Скважина вскрывает стратотипический разрез иренгинской свиты	[64], скв. 366
6	Скважина вскрывает разрез зазинской свиты	[75], скв. 157
7	Скважина вскрывает разрез зазинской свиты	[75], скв. 159
8	Скважина вскрывает разрез зазинской свиты	[75], скв. 160
9	Стратотипический разрез удинской свиты	[21]
10	Стратотипический разрез мохейской свиты	[21]
11	Скважина вскрывает разрез нижней подсвиты удинской свиты	[52], скв. 36
12	Опорный разрез тамирской свиты	[61], обн. 215-с
13	Скважина вскрывает разрез нижней подсвиты удинской свиты	[52], скв. 2
14	Скважина вскрывает разрез нижней подсвиты удинской свиты	[52], скв. 1
15	Скважина вскрывает разрез кижингинской свиты	[52], скв. 20
16	Скважина вскрывает разрез кижингинской свиты	[52], скв. 18
17	Опорное обнажение. Гранит-порфиры бичурского комплекса прорывают трахириолиты тамирской свиты	[61], обн. 3029
18	Скважина вскрывает разрез кижингинской свиты	[52], скв. 12
19	Скважина вскрывает разрез кижингинской свиты	[52], скв. 13
20	Скважина вскрывает разрез нижней подсвиты удинской свиты	[52], скв. 3
21	Опорный разрез тамирской свиты	[54]
22	Скважина вскрывает разрез селенгинской свиты	[52], скв. 14
23	Скважина вскрывает разрез кижингинской свиты	[52], скв. 8
24	Скважина вскрывает разрез тамирской свиты	[52], скв. 7
25	Скважина вскрывает разрез селенгинской свиты	[52], скв. 15
26	Скважина вскрывает разрез селенгинской свиты	[52], скв. 9
27	Скважина вскрывает разрез селенгинской свиты	[52], скв. 31
28	Скважина вскрывает разрез селенгинской свиты	[52], скв. 10
29	Скважина вскрывает разрез кижингинской свиты	[52], скв. 17

**Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа N-49-XXXIV**

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Шурфы в пади Широкая, средний разрез, СПС из солифлюкционных отложений	[69], шурф
2	Скважина, 149 м, разрез лимнических отложений Еравнинских озер	[69], скв. 35
3	Скважина, 67,5 м, разрез лимноаллювиальных отложений, СПС	[69], скв. 13д
4	Скважина, 117 м, разрез лимнических отложений Еравнинских озер	[69], скв. 36
5	Скважина, 120 м, разрез лимноаллювиальных отложений, СПС	[69], скв. 8д
6	Скважина, 151 м, разрез лимноаллювиальных отложений Еравнинских озер	[69], скв. 39
7	Скважина, 24,5 м, элювиальные отложения хребта Березовая грива	[25], скв. 35,7
8	Скважина, 39,0 м, элювиальные отложения хребта Березовая грива	[25], скв. 38,3
9	Скважина, 60 м, разрез аллювиально-пролювиальных отложений	[69], скв. 18
10	Скважина, 107 м, разрез аллювиально-пролювиальных отложений	[69], скв. 19
11	Скважина, 83 м, разрез аллювиально-пролювиальных отложений, СПС	[69], скв. 23
12	Скважина, 66 м, разрез отложений чининской свиты	[64], скв. 57
13	Расчистка, 3,85 м, аллювиальные отложения верхнего плейстоцена-голоцена	[64], расчистка 227
14	Расчистка, 4,5 м, аллювиальные отложения верхнего плейстоцена-голоцена	[53], т.н. 11169
15	Скважина, 31 м, разрез делювиально-солифлюкционных отложений в долине р. Хоссур	[66], скв. 575
16	Линия картировочных скважин, усредненный разрез солифлюкционных отложений, мощность отложений - 3,0-11,9 м	[52], скв. 325-330
17	Линия картировочных скважин, усредненный разрез солифлюкционных отложений, мощность отложений - 3,0-11,9 м	[52], скв. 364-369
18	Скважина, 150 м, разрез аллювиальных отложений нижнего-среднего неоплейстоцена	[52], скв. 10



**Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов**

№ на карте	Наименование геологического подразделения	Материал для определения	Метод определения	Возраст, млн лет	Источник информации авторский № пункта
1	Куналейский комплекс	Цирконы из щелочного гранита	Уран-свинцовый SHRIMP-II	261±3; 263±4	[61], обн. 2035
2	Цаган-хунтейская свита	Цирконы из трахириолита	Уран-свинцовый SHRIMP-II	241±3	[61], обн. 194
3	Куналейский комплекс	Цирконы из гранита	Уран-свинцовый SHRIMP-II	241,5±3	[61], обн. 202

**Каталог памятников природы, показанных на листе N-49-XXXIV**

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Памятник древней культуры	Археологический. Стоянка Красная горка, бронзовый век
2	Памятник древней культуры	Археологический. Стоянка Датын, неолит
3	Памятник древней культуры	Археологический. Стоянка Малое Еравнинское, неолит
4	Памятник древней культуры	Археологический. Стоянка Гарам, неолит
5	Памятник древней культуры	Археологический. Стоянка Сосновоозерск, бронзовый век
6	Гидрогеологический	Озеро Сосновоозерское
7	Памятник древней культуры	Археологический. Стоянка Укыр, неолит-средневековые
8	Гидрогеологический	Озеро Глазное с лечебными свойствами
9	Гидрогеологический	Погромкинский минеральный источник
10	Гидрогеологический	Дабан-Горхонский минеральный источник
11	Общегеологические	Обнажение удинской свиты с остатками насекомых
12	Общегеологические	Обнажение мохейской свиты
13	Гидрогеологический	Мохейский минеральный источник
14	Памятник древней культуры	Археологический. Поселение Кулькисон, неолит-бронзовый век

Химический состав plutонических пород листа N-49-XXXIV по данным петрохимического анализа

Ком- плекс	Вид породы	№ проб	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	п.п.п.	Σ	K <sub>2</sub> O+ Na <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O	Ав- тор
Гуджирский	Умереннощелочной лейкогранит	4141	76,92	0,09	11,80	1,03	0,48	0,02	0,55	0,39	3,90	4,35	0,05	0,23	99,81	8,25	0,90	[53]
	Нормальнощелочной лейкогранит	6130-1	76,74	0,08	12,75	0,11	0,90	0,02	0,45	0,96	3,75	4,23	0,01	0,47	100,45	7,98	0,89	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	3018	74,96	0,03	13,61	1,50	0,28	0,07	0,80	0,61	3,20	4,90	0,02	0,58	100,84	8,10	0,65	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	6127	73,86	0,26	13,30	1,17	0,39	0,04	0,67	1,21	3,30	5,25	0,07	0,99	100,55	8,55	0,63	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	6134	73,60	0,28	14,16	1,08	0,62	0,03	0,60	0,48	3,60	4,80	0,01	0,05	100,29	8,40	0,75	[64]
	Нормальнощелочной лейкогранит	3017	73,20	0,03	13,81	0,96	0,86	0,05	0,67	0,64	3,75	4,20	0,01	0,80	99,43	7,95	0,89	[64]
	Нормальнощелочной лейкогранит	6129-1	77,10	0,17	12,70	0,87	0,22	0,03	0,56	0,50	2,86	4,58	0,02	0,69	100,58	7,44	0,62	[64]
	Нормальнощелочной лейкогранит	6142	73,52	0,30	13,63	1,38	0,62	0,11	0,56	0,81	1,75	5,18	0,15	0,97	99,03	6,93	0,34	[64]
	Щелочной гранит (лейкогранит)	5037	72,98	0,25	13,51	1,93	0,39	0,01	0,56	0,32	3,80	5,40	0,06	0,00	99,68	9,20	0,70	[53]
	Щелочной гранит	1525	70,78	0,45	14,23	2,76	0,34	0,02	0,56	0,16	4,50	5,50	0,05	0,10	99,64	10,00	0,82	[53]
Витимканский	Умереннощелочной лейкогранит	4578	74,96	0,11	12,25	1,04	0,85	0,01	0,54	0,36	4,00	4,55	-	0,41	99,51	8,55	0,88	[53]
	Щелочной гранит	2019	72,20	0,32	14,06	1,35	0,50	0,04	1,00	0,73	3,85	5,30	0,11	1,00	100,46	9,15	0,73	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	833-1	79,60	0,27	12,89	2,60	0,75	0,09	0,98	0,63	4,00	4,75	0,11	0,32	100,35	8,75	0,84	[53]
	Умереннощелочной лейкогранит	435-1	78,04	0,13	11,22	0,54	0,52	0,01	0,34	0,24	3,40	5,10	0,01	0,67	100,38	8,50	0,67	[69]
	Умереннощелочной лейкогранит	2005	77,02	0,08	12,80	0,56	0,22	0,04	0,45	0,56	4,15	4,16	0,01	0,68	100,53	8,31	1,00	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	3005	76,64	0,08	12,41	0,37	0,39	0,03	0,56	0,40	4,32	4,46	0,00	0,60	99,67	8,78	0,97	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	423-12	76,44	0,26	12,23	0,64	0,61	0,01	0,22	0,24	3,40	4,78	0,01	0,68	99,51	8,18	0,71	[69]
	Умереннощелочной лейкогранит	2007	76,14	0,08	12,90	0,40	0,22	0,01	0,56	0,73	4,32	4,35	0,06	0,60	100,37	8,67	0,99	[64]
	Щелочной лейкогранит	165	75,70	0,37	11,61	1,09	0,36	0,02	0,34	0,24	4,28	5,00	0,03	0,37	99,51	9,28	0,86	[69]
	Щелочной лейкогранит	193	75,60	0,34	11,79	0,79	0,86	0,02	0,45	0,24	4,28	5,00	0,01	0,37	99,79	9,28	0,86	[69]
	Щелочной лейкогранит	213	75,56	0,55	12,16	0,86	0,87	0,01	0,73	0,36	3,40	5,78	0,01	0,12	100,47	9,18	0,59	[69]
	Щелочной лейкогранит	828	75,46	0,19	12,26	1,20	0,33	0,02	0,67	0,47	4,20	5,00	0,10	0,48	100,38	9,20	0,84	[53]
	Умереннощелочной лейкогранит	6105	75,24	0,14	13,55	0,42	0,62	0,03	0,62	0,64	3,64	4,68	0,01	0,80	100,38	8,32	0,78	[64]
	Щелочной лейкогранит	208	75,00	0,21	12,26	0,75	0,86	0,01	0,56	0,08	4,28	5,22	0,02	0,30	99,67	9,50	0,82	[69]
	Умереннощелочной лейкогранит	11232	74,82	0,07	12,78	0,82	0,53	0,01	1,09	0,55	3,38	5,15	0,08	0,37	99,65	8,53	0,66	[53]
	Умереннощелочной лейкогранит	4229	74,70	0,17	12,47	1,64	0,78	0,03	0,76	0,39	4,20	4,50	0,11	0,41	100,27	8,70	0,93	[53]
	Умереннощелочной лейкогранит	4606	74,12	0,17	13,75	0,79	0,62	0,04	0,60	0,09	4,00	4,78	0,05	0,56	99,54	8,78	0,84	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	11218	73,90	0,24	12,19	1,48	1,76	0,03	0,66	0,78	4,00	4,50	0,11	0,15	99,92	8,50	0,89	[53]
	Умереннощелочной лейкогранит	9155	73,26	0,32	13,65	0,83	0,55	0,04	0,98	0,78	3,62	5,08	0,03	0,76	99,99	8,70	0,71	[64]
	Умереннощелочной гранит мелкозернистый	5032	72,86	0,23	13,71	2,01	0,44	0,02	0,66	0,73	3,00	5,08	0,00	0,93	99,81	8,08	0,59	[64]
Витимкан- ский	Щелочной гранит	4557	71,06	0,31	14,00	2,04	0,70	0,07	1,23	0,74	4,70	5,00	0,13	0,37	100,35	9,70	0,94	[53]
	Умереннощелочной гранит	6180	70,92	0,44	13,88	1,82	0,61	0,02	0,98	0,71	4,76	3,80	0,52	1,02	99,51	8,56	1,25	[64]
	Умереннощелочной гранит	2030	68,66	0,46	15,10	2,44	0,99	0,07	1,95	1,00	4,14	4,62	0,11	0,94	100,51	8,76	0,90	[64]
	Умереннощелочной гранит-порфир	4174	68,14	0,47	14,70	1,97	1,32	0,07	2,08	1,10	4,40	4,50	0,20	0,58	99,83	8,90	0,98	[53]
	Умереннощелочной граносиенит	4492	66,86	0,51	14,88	2,29	1,60	0,09	2,96	0,86	4,45	3,80	0,19	0,38	99,43	8,25	1,17	[53]

Ком- плекс	Вид породы	№ проб	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	п.п.п.	Σ	K <sub>2</sub> O+ Na <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O	Ав- тор
Куналейский	Умереннощелочной лейкогранит	202	76,42	0,21	11,09	1,55	0,94	0,11	0,11	0,10	4,02	4,19	0,02	0,38	99,09	8,21	0,96	[61]
	Щелочной гранит	4535	69,70	0,26	15,82	1,53	1,29	0,03	1,97	0,47	5,00	4,15	0,15	0,33	100,17	9,15	1,20	[53]
	Щелочной гранит	1727	68,74	0,61	13,16	2,54	1,08	0,15	1,14	1,12	5,75	4,40	0,17	0,00	0,00	10,15	1,31	[52]
	Щелочной граносиенит	3003	67,24	0,77	16,44	1,17	0,67	0,10	1,57	0,73	4,80	5,60	0,21	0,85	100,14	10,40	0,86	[64]
	Щелочной граносиенит	4577	66,66	0,56	15,85	2,18	0,78	0,11	0,96	0,08	6,60	5,80	0,08	0,40	99,61	12,40	1,14	[53]
	Щелочной граносиенит	2022	65,60	0,70	17,60	1,17	0,67	0,12	1,68	1,05	5,15	5,75	0,19	0,57	100,35	10,90	0,90	[64]
	Щелочной граносиенит	ВУ-2860	67,70	0,46	16,05	0,82	1,55	0,11	0,65	0,45	5,46	5,91	0,08	0,37	99,61	11,37	0,92	[62]
	Щелочной граносиенит	2569	67,28	0,26	18,00	1,01	0,56	0,03	0,46	0,15	5,42	6,58	0,03	0,40	100,15	12,00	0,82	[62]
	Щелочной граносиенит	к-628	67,18	0,57	16,50	1,89	0,99	0,08	1,35	0,49	5,14	5,87	0,12	0,40	100,56	11,01	0,88	[62]
	Щелочной кварцевый сиенит	ву-6316	62,60	0,89	16,80	1,06	2,78	0,11	2,43	1,22	5,94	4,93	0,31	0,50	99,57	10,87	1,20	[62]
	Щелочной кварцевый сиенит	вус-87-35	61,80	0,59	18,80	1,33	2,06	0,12	1,01	2,86	6,15	3,55	0,17	0,92	99,36	9,70	1,73	[62]
	Щелочной кварцевый сиенит	вус-95-50	63,80	0,82	16,80	1,80	2,16	0,09	1,13	2,21	5,42	4,24	0,31	0,74	99,52	9,66	1,28	[62]
	Умереннощелочной лейкогранит-порфир	197	74,07	0,70	12,58	1,90	0,73	0,09	1,04	0,75	4,77	3,19	0,17	0,43	100,42	7,96	1,50	[61]
	Умереннощелочной лейкогранит	196	73,32	0,45	14,26	1,35	0,65	0,13	0,55	0,22	5,51	3,24	0,08	0,31	100,07	8,75	1,70	[61]
	Нормальнощелочной лейкогранит-порфир	200	78,00	0,20	11,52	1,75	0,65	0,07	0,05	0,05	4,53	2,85	0,03	0,40	99,99	7,38	1,59	[61]
	Нормальнощелочной лейкогранит-порфир	195	77,24	0,40	10,25	0,87	0,69	0,05	0,53	0,41	4,61	2,74	0,09	0,64	98,52	7,35	1,68	[61]
	Нормальнощелочной лейкогранит мелкозер- нистый	201	75,98	0,36	12,66	1,55	0,51	0,69	0,70	0,38	4,52	3,15	0,08	0,41	100,37	7,67	1,43	[61]
	Умереннощелочной гранит-порфир	199	71,60	0,44	14,09	1,34	1,02	0,10	0,84	0,48	4,99	3,92	0,09	0,57	99,48	8,91	1,27	[61]
	Умереннощелочной лейкогранит	2035	75,63	0,44	12,16	2,02	0,65	0,00	0,14	0,15	4,52	4,15	0,03	0,20	100,14	8,67	1,09	[61]
Бичурский	Щелочной граносиенит	602а	65,02	0,37	18,73	0,82	1,01	0,06	0,45	0,83	6,50	6,70	0,15	0,00	0,00	13,20	0,97	[52]
	Щелочной граносиенит	1694	64,80	0,71	18,65	1,11	0,65	0,08	0,57	0,43	6,75	5,87	0,11	0,00	0,00	12,62	1,15	[52]
	Щелочной граносиенит	1639	64,02	0,86	18,29	1,42	0,93	0,14	0,85	0,56	7,00	5,75	0,18	0,00	0,00	12,75	1,22	[52]
	Щелочной гранит-порфир	7-493-1	71,75	0,32	14,75	1,74	0,68	0,04	0,42	0,16	4,85	4,28	0,14	0,90	100,14	9,13	1,13	[64]
	Умереннощелочной лейкогранит	5031	75,72	0,28	12,65	0,74	0,64	0,02	0,34	0,24	3,10	5,43	0,02	0,35	99,55	8,53	0,57	[53]
	Щелочной лейкогранит	2826	76,38	0,59	11,10	2,03	0,78	0,08	0,17	0,12	4,00	4,90	0,13	0,00	0,00	8,90	0,82	[52]
	Умереннощелочной лейкогранит	5026	75,68	0,19	12,64	1,06	0,78	0,03	0,51	0,20	4,00	4,86	0,02	0,31	100,28	8,86	0,82	[54]
	Умереннощелочной лейкогранит	5025	75,10	0,19	12,64	0,96	1,02	0,08	0,45	0,24	4,00	4,72	0,01	0,38	99,83	8,72	0,85	[54]
	Умереннощелочной лейкогранит	5027	75,00	0,24	12,61	0,81	1,08	0,04	0,51	0,33	4,00	4,57	0,01	0,39	99,62	8,57	0,88	[54]
	Умереннощелочной гранит-порфир	6148	69,80	0,34	14,65	1,89	1,11	0,08	1,53	1,01	4,42	4,16	0,09	0,94	99,93	8,58	1,06	[64]
	Умереннощелочной гранит	9335	70,80	0,46	13,36	1,85	1,65	0,40	1,43	0,79	5,10	3,40	0,50	0,65	99,58	8,50	1,50	[66]
	Умереннощелочной граносиенит-порфир	164	67,78	0,60	15,15	2,69	0,69	0,09	1,88	0,79	4,68	4,24	0,17	1,55	100,31	8,92	1,10	[61]

Химический состав стратифицированных образований листа N-49-XXXIV по данным петрохимического анализа

Свита	Вид породы	№ проб	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	п.п.п.	Σ	K <sub>2</sub> O+ Na <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O	Автор
Тамирская	Трахиандезибазальт	1247	53,92	1,97	14,66	7,97	2,68	0	7,57	3,07	4,4	1,47	0,39	1,11	99,38	5,87	2,99	[61]
	Риолит	2771	75,12	0,46	10,84	2,53	1,65	0,09	0,78	0,56	1,85	4,55	0,05	0	99,75	6,4	0,41	[66]
	Трахиреоидит	2766	74,26	0,23	13,3	1,34	1,22	0,02	0,44	0,64	5	3,75	0,03	0	100,59	8,75	1,33	[66]
	Риолит	2781	73,3	0,35	14,18	1,58	1,29	0,5	0,95	0,52	5,5	1,65	0,5	0	99,34	7,15	3,33	[66]
	Трахиреоидит	2763	70,02	0,49	14,71	1,9	1,29	0,09	1	0,54	6,1	2,7	0	0	99,34	8,8	2,26	[66]
	Трахидациит	2756	63,9	0,25	17,04	2,32	2,55	0,12	1,9	1,76	3,8	3,05	0,2	0	98,86	6,85	1,25	[66]
	Андезибазальт	840	53,26	0,97	18,24	3,77	5,03	0,14	7,83	3,65	3,55	1,25	0,18	1,23	99,1	4,8	2,84	[66]
	Трахиреоидит	214	72,78	0,55	12,97	2,39	1,08	0,13	0,28	0,6	4,8	4,16	0,1	0,61	100,44	8,96	1,15	[54]
	Трахиреоидит	257	73,96	0,19	13,46	1,04	0,87	0,06	0,28	0,37	4,67	4,43	0,02	0,27	99,57	9,1	1,05	[54]
	Трахиреоидит	247	69,42	0,76	15,08	1,46	1,5	0,14	0,57	0,57	5	4	0,08	0,99	99,59	9	1,25	[54]
	Трахит	245	67,28	0,76	14,64	1,24	1,42	0,1	0,68	2,93	5,5	4,43	0,11	0,4	99,54	9,93	1,24	[54]
	Трахидациит	213A	66,42	0,86	15,54	2,68	1,39	0,15	1,06	1,41	5,3	3,83	0,19	1,44	100,27	9,13	1,38	[54]
	Трахит	215	66,4	0,65	15,44	2,7	1,04	0,13	1,92	0,24	6	4	0,18	0,94	99,64	10	1,50	[54]
Цаган-хунтэйская	Трахиреоидит	194	73,08	0,39	13,73	1,28	1,02	0,08	0,78	0,38	3,97	4,96	0,08	0,8	100,55	8,93	0,80	[61]
	Трахиреоидит	7-490	72,75	0,17	15,1	0,96	0,37	0,03	0,1	0,29	4,55	4,28	0,05	1,5	99,81	8,83	1,06	[64]
	Трахиреоидит	7-490/1	76	0,17	13,1	0,8	0,28	0,03	0,18	0,14	4,05	4,45	0,03	0,6	99,82	8,5	0,91	[64]
	Трахиреоидит	7-490/2	75,6	0,17	14	1,14	0,54	0,03	0,2	0,28	3,85	4,8	0,05	0,3	100,46	8,65	0,80	[64]
	Трахиреоидит	7-490/3	70,6	0,35	14,3	1,68	1,34	0,05	1	0,44	3,8	4,45	0,11	1,48	99,62	8,25	0,85	[64]
	Трахиреоидит	7-490/4	73	0,35	14,15	1,79	0,57	0,03	0,3	0,42	3,73	4,47	0,14	1,2	100,25	8,2	0,83	[64]
	Трахиреоидит	7-491/2	70,8	0,32	15,4	1,76	0,4	0,03	0,35	0,16	4,43	3,8	0,15	1,3	99,1	8,23	1,17	[64]
	Трахидациит	7-492/2	66,75	0,53	16,5	1,48	2,12	0,05	1,3	0,86	4,9	4,1	0,23	1	99,9	9	1,20	[64]
	Риолит	обр. 1	76,08	0,41	12,33	1,59	0,73	0,06	0,17	0,16	3,8	4,25	-	-	-	8,05	0,89	[52]
	Риолит	обр. 2	76,12	0,12	12,33	0,88	0,51	0,03	0,34	0,36	4	4,2	-	-	-	8,2	0,95	[52]
	Трахиреоидит	обр. 3	70,74	0,44	15,78	0,78	1,17	0,02	1,7	0,45	4,45	3,7	-	-	-	8,15	1,20	[52]
	Трахит	обр. 4	67,5	1,14	15,56	1,98	1,32	0,08	0,68	0,45	5,8	4,45	-	-	-	10,25	1,30	[52]
	Трахиандезибазальт	обр. 5	53,2	1,75	16,68	4,1	4,54	0,15	6,72	3,88	3,8	2,4	-	-	-	6,2	1,58	[52]
	Трахиреоидит	обр. 6	70,98	0,85	13,49	1,99	1,02	0,11	0,62	0,88	4,4	5,15	-	-	-	9,55	0,85	[52]
	Трахит	обр. 7	60,88	1,23	16,46	2,93	2,12	0,10	2,5	1,47	5	4,5	-	-	-	9,5	1,11	[52]
	Щелочной трахиреоидит	обр. 8	68,32	0,57	15,03	1,75	0,73	0,07	1,4	0,49	3,6	6,5	-	-	-	10,1	0,55	[52]
	Трахит	обр. 310	64,76	0,91	16,78	1,87	1,58	0,01	1,46	0,81	6,3	4,5	-	-	-	10,8	1,40	[52]
	Риолит	к-255-1	74,83	0,28	12,62	2,72	0,58	0,04	0,39	0,2	2,8	4,42	-	-	-	7,22	0,63	[52]
	Риолит	к-225-2	74,44	0,75	10,61	5,61	0,8	0,09	0,05	0,24	1,3	4,75	-	-	-	6,05	0,27	[52]
	Трахиандезибазальт	к-170	50,93	1,99	18,06	5,5	4,01	0,16	5,54	0,16	4,9	2	-	-	-	6,9	2,45	[52]
	Трахибазальт	к-112	49,97	1,99	18,57	4,74	4,16	0,21	6,2	3,04	4,9	1,87	-	-	-	6,77	2,62	[52]

Свита	Вид породы	№ проб	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	п.п.п.	Σ	K <sub>2</sub> O+ Na <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O	Автор
Джилдинская	Андезибазальт	104/13	51,32	2,25	20,16	7,90	2,21	0,06	4,32	0,63	3,17	1,58	0,53	0,00	99,98	4,75	2,01	[64]
	Андезибазальт	6231	52,68	2,06	16,90	4,94	6,51	0,22	7,83	2,58	3,65	0,85	0,40	0,00	99,47	4,50	4,29	[64]
	Андезибазальт	6219	53,32	2,06	17,20	5,97	4,96	0,18	7,68	0,87	3,50	1,25	0,42	0,00	99,22	4,75	2,80	[64]
	Андезибазальт	6233	54,80	2,39	18,70	2,78	3,87	0,12	9,49	1,27	4,63	1,05	0,43	0,00	100,00	5,68	4,41	[64]
	Андезибазальт	84/6	55,42	1,80	18,56	5,90	1,86	0,11	5,49	0,84	3,37	1,76	0,36	0,00	99,47	5,13	1,91	[64]
	Андезибазальт	104/12	53,76	2,17	17,47	8,33	1,76	0,12	6,74	0,73	3,25	1,63	0,52	0,00	99,70	4,88	1,99	[64]
	Базальт	6226-2	51,92	1,84	14,46	6,04	4,62	0,35	7,94	3,87	3,70	1,22	0,39	0,00	99,32	4,92	3,03	[64]
Удинская	Трахибазальт	4575	48,56	2,65	13,79	3,29	7,88	0,16	7,57	7,41	3,80	1,35	0,45	2,21	99,35	5,15	2,81	[53]
	Риолит низкощелочной	5147	73,22	0,28	13,00	2,30	0,53	0,01	0,34	0,32	3,80	1,60	0,03	0,75	99,00	5,40	2,38	[53]
	Трахит	2862-1	61,68	1,08	17,28	3,92	1,05	0,18	2,24	0,73	4,86	5,42	0,00	1,42	99,71	10,28	0,90	[62]
	Трахит	4173	60,90	0,83	17,69	3,85	0,33	0,05	1,84	0,71	5,00	5,28	0,27	2,52	99,46	10,28	0,95	[53]
	Трахиандезибазальт	2804	53,48	1,80	15,39	7,93	1,90	0,16	6,17	3,37	3,75	2,70	0,00	1,73	99,42	6,45	1,39	[62]
	Трахиандезибазальт	2863	53,16	1,68	16,96	7,22	1,36	0,16	5,48	2,74	4,10	3,04	0,00	2,38	99,13	7,14	1,35	[62]
	Трахиандезибазальт	2837	52,86	1,34	18,95	3,23	3,10	0,12	4,98	2,62	4,78	3,92	0,00	2,68	99,47	8,70	1,22	[62]
	Трахибазальт	7	48,60	2,37	15,93	9,38	2,27	0,12	0,74	3,54	4,42	2,70	1,26	1,98	99,50	7,12	1,64	[69]
Бадинская	Трахибазальт	4058	41,92	2,75	12,16	7,94	4,80	0,20	11,41	7,17	4,50	1,90	1,38	2,51	99,61	6,40	2,37	[53]
	Трахиандезибазальт	933	50,80	1,48	16,18	3,46	5,31	0,13	6,40	4,68	3,10	2,80	0,45	4,30	99,09	5,90	1,11	[66]

*Электронное научное издание*

**Семенов М. И.  
Кротова Т. А.  
Карнаухова О. М.  
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе  
Серия Баргузино-Витимская  
Лист N-49-XXXIV (Сосново-Озерное)  
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *Т. Н. Строгалева*  
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2024. Тираж 50 дисков. Объем 2,11 Гб  
Зак. 42415800

Всероссийский научно-исследовательский геологический  
институт им. А. И. Карпинского (Институт Карпинского)  
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «Институт Карпинского»  
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.  
Тел. 499-192-88-88. E-mail: [mfvsegei@mfvsegei.ru](mailto:mfvsegei@mfvsegei.ru)